

MARINHA DO BRASIL

ESPAÇOS CONFINADOS EM UNIDADES MARÍTIMAS

Carlos Alberto Silva de Matos

Rio de Janeiro
2013

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE MÁQUINAS - APMA

ESPAÇOS CONFINADOS EM UNIDADES MARÍTIMAS

Escrito por:

Carlos Alberto Silva de Matos

Orientador: Cláudio de Jesus

Rio de Janeiro
2013

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE MÁQUINAS - APMA

ESPAÇOS CONFINADOS EM UNIDADES MARÍTIMAS

Monografia apresentada ao Curso de
Aperfeiçoamento de Oficiais
de Máquinas (APMA) da Marinha
Mercante / Pós Graduação em
Gerenciamento de Máquinas Marítimas.
Centro de Instrução Almirante Graça
Aranha
Escrita por: Carlos Alberto Silva de Matos.

Rio de Janeiro
2013

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE MÁQUINAS - APMA

ESPAÇOS CONFINADOS EM UNIDADES MARÍTIMAS

Monografia apresentada ao Curso de
Aperfeiçoamento de Oficiais
de Máquinas (APMA) da Marinha
Mercante / Pós Graduação em
Gerenciamento de Máquinas Marítimas.
Centro de Instrução Almirante Graça
Aranha
Escrita por: Carlos Alberto Silva de Matos.

Aprovada em: ___ / ___ / _____

Rio de Janeiro
2013

Dedico este trabalho à minha família, que sempre me apoiou e investiu em meus sonhos, à minha noiva, pelo apoio incondicional, aos meus companheiros de caminhada e ao meu mestre orientador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela sua bondade e amor por mim, e por ter me dado capacidade para chegar até aqui.

Também agradeço à minha família, que estão sempre prontos a me ajudar. Mãe, pai, Tia Vera, Tio Raul, amo vocês.

Aos irmãos que a vida me deu, Ewerton e Edson, o meu muito obrigado.

Agradeço a minha primeira dama, minha noiva Elaine, fonte de inspiração e essencial para que esse trabalho estivesse pronto hoje.

Aos meus companheiros de caminhada e todos os mestres, em especial ao mestre Claudio de Jesus, meu orientador. A todos o meu agradecimento.

RESUMO

Esse estudo tem por objetivo identificar os riscos nas atividades ocupacionais relacionadas à indústria marítima, que exige processos de segurança no trabalho em ambientes confinados. Os riscos existentes devem ser superados com o uso e conhecimento das normas de segurança e a gestão de riscos. É obrigatório o uso de medidas corretivas, no sentido de manter em níveis reduzidos os riscos potenciais através das normas que determinam os processos de segurança em áreas confinadas. As atividades em ambientes confinados exigem os chamados Mapas de Riscos com todas as categorias de riscos e no caso de atividades com petróleo, o uso de instrumentos e equipamentos especiais para evitar os riscos e perigos em espaços confinados. O monitoramento efetivo de entradas e saídas restritas é de responsabilidade da empresa, assim como a assistência em treinamento e capacitação de trabalhadores. Neste sentido, constata-se a importância da implantação de medidas especiais de controle de riscos, a partir do uso de equipamento de comunicação, de dispositivo de iluminação; e sempre estar em boas condições de usos os equipamentos de proteção individual adequados durante as atividades. Os perigos do trabalho em atividades industriais em ambientes confinados exigem conhecimentos técnicos sobre a prevenção de acidentes e o bom senso de responsabilidade do profissional e da empresa. Considera-se importante que as empresas façam uma campanha de conscientização, desenvolvam uma cultura de segurança e exijam maior rigidez quanto ao uso dos equipamentos de proteção e o cumprimento das normas para trabalho em espaços confinados.

Palavras Chave: Espaços Confinados; Normas; Segurança; Riscos;

ABSTRACT

This study aims to identify risks in occupational activities related to the maritime industry, which requires security processes at work in confined spaces. The risks must be overcome with the use and knowledge of safety standards and risk management. It is mandatory to use corrective measures in order to keep potential risks at low levels through the norms that determine the security processes in confined areas. Activities in confined spaces require so-called Risk Maps with all categories of risks and in the case of activities with oil, the use of special tools and equipment to prevent risks and hazards in confined spaces. Effective monitoring of inputs and outputs in restricted areas are the responsibility of the company, such as assistance in training of workers. In this sense, we see the importance of the implementation of special measures to control risks from the use of communication equipment, lighting device, and always be in good condition uses the appropriate personal protective equipment during activities. The dangers of working in confined spaces in industrial activities requiring technical knowledge for the prevention of accidents and the sense of responsibility of the Professional and company. It is important that companies do an awareness campaign, develop safety culture and more rigidity in the use of protective equipment and compliance of the rules for working in confined spaces.

Keywords: Confined Spaces; Rules; Safety; Risks;

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	ESPAÇO CONFINADO	14
3	RISCOS E PERIGOS EM ESPAÇOS CONFINADOS.....	15
4	ASPECTOS NORMATIVOS EM AMBIENTES CONFINADOS	22
	4.1. ABNT NBR 14.606 – POSTOS DE SERVIÇO – ENTRADA EM ESPAÇO CONFINADO.	22
	4.2. ABNT NBR 14.787 – ESPAÇO CONFINADO – PREVENÇÃO DE ACIDENTES, PROCEDIMENTOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO.....	22
	4.3. NIOSH N. 80 –106 – CRITERIA FOR RECOMMENDED STANDARD WORKING IN CONFINED SPACES	23
	4.4. ANSI – AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE – Z117.1: SAFETY REQUIREMENTS FOR CONFINED SPACES	23
	4.5. OSHA 29 CRF – 1910.146: OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH STANDARDS – PERMIT REQUIRED IN CONFINED SPACES	23
	4.6. OSHA 29 CRF PARTE 1915: OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH STANDARDS FOR SHIPYARD EMPLOYMENTS	24
	4.7. NR 33 – NORMA REGULAMENTADORA – SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS	24
	4.8. ASPECTOS APLICATIVOS E PRÁTICOS RECOMENDADOS ÀS EMPRESAS E AO TRABALHADOR.....	26
5	TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS.....	29
	5.1. REQUISITOS GERAIS.....	29
	5.2. PERMISSÕES DE TRABALHO (PTs)	31
	5.3. DETECÇÃO DE GASES	Erro! Indicador não definido. 4
	5.4. TIPOS DE GASES E CARACTERÍSTICAS.....	35
	5.5. PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE DETECÇÃO DE GASES	36
	5.5.1 MULTI-GÁS	36
	5.5.2 SENSORES CATALÍTICOS.....	36
	5.5.3 SENSORES INFRAVERMELHOS	37
	5.5.4 DETECTORES PESSOAIS.....	38
	5.6. PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA EM ESPAÇOS CONFINADOS	38

6	RESGATES EM ESPAÇOS CONFINADOS	40
6.1.	OPERAÇÃO DE RESGATE	41
7	EQUIPAMENTOS PARA TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS.....	46
7.1.	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO	46
7.2.	EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO	47
7.3.	CINTOS DE SEGURANÇA	48
7.4.	GUINCHOS E TRAVAQUEDAS	49
7.5.	TRIPÉS.....	49
7.6.	MONOPÉ.....	50
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

Lista de Quadros

1	Recomendações Gerais para Atividades Ocupacionais Imediatas em Espaços Confinados	30
2	Tipos de Gases e seus Efeitos	35
3	Características dos Agentes Químicos	35

Lista de Figuras

1	Monitorando o local de trabalho.....	20
2	Sinalizações Usadas em Espaços Confinados	20
3	Cabo de Travamento	21
4	Identificação de Espaço Confinado.....	31
5	Formulário de Permissão de Trabalho em Espaço Confinado.....	33
6	Multi-gás	36
7	Sensores Catalíticos	37
8	Sensores Infravermelhos	37
9	Detector Pessoal.....	38
10	Riscos Respiratórios	39
11	Check List de Pré-entrada em Espaço Confinado	40
12	Sistemas de Comunicação por Fio e sem Fio.....	47
13	Equipamento de Iluminação.....	48
14	Cintos de Segurança.....	48
15	Guinchos e Travaquedas	49
16	Tripé.....	50
17	Monopé.....	50

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, a tendência é de uma maior preocupação com a qualidade de vida e a segurança no trabalho. As atividades relativas à exploração de petróleo e transporte marítimo exigem uma política de segurança e gestão de riscos mais rígidos.

A indústria marítima atua com gases e componentes de petróleo e derivados que exigem o uso adequado de equipamentos de segurança, especialmente quando se trata de espaços confinados, devido a ventilação precária e a possibilidade de existência de elementos contaminantes perigosos à saúde do trabalhador. A condição de retenção do trabalhador nestes espaços sem a devida proteção, poderá causar lesões graves e até a morte, considerando-se que na indústria marítima, os trabalhadores lidam com algumas substâncias químicas.

O objetivo deste estudo é identificar os riscos do trabalho em espaço confinado na indústria marítima. Pretende-se apontar as formas de minimização dos riscos, a gestão de riscos e segurança do trabalhador; demonstrar os aspectos normativos descritos nas normas de segurança que determinam os processos de segurança em áreas confinadas.

A monografia está formada por introdução, seis capítulos e as considerações finais.

A parte introdutória apresenta uma visão geral do trabalho, os objetivos e a justificativa.

O primeiro capítulo apresenta em enfoque sobre o que é o espaço confinado nas unidades marítimas.

O segundo capítulo enfoca os riscos e perigos do trabalho em ambientes confinados na indústria marítima e as ações de segurança no trabalho em ambientes confinados.

O terceiro capítulo enfoca os aspectos relativos às normas de segurança em ambientes confinados, assim como os aspectos aplicativos e práticas recomendadas ao trabalhador.

O quarto capítulo apresenta uma visão geral sobre o trabalho no espaço confinado e os deveres e obrigações dos trabalhadores.

O quinto capítulo discute sobre operações de resgate dentro de espaços confinados.

O sexto capítulo fala sobre equipamentos comumente usados em operações dentro de espaços confinados, de uma maneira geral.

2. O ESPAÇO CONFINADO

Entende-se por espaço confinado, 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.

Um local de difícil acesso de entradas de pessoas pelo pequeno espaço, pode ser considerado um ambiente perigoso, dependendo do tipo de atividade produtiva ou ocupacional que o trabalhador for realizar. Trata-se, portanto, de um ambiente fechado e de pouca circulação de ar que exige equipamentos adequados de proteção para a realização de trabalhos nestes ambientes.

Deve-se reconhecer exatamente o que é um espaço confinado, levando-se em consideração a concepção de ventilação natural, pois esses ambientes são deficientes de ventilação natural, potencializando os efeitos de gases concentrando riscos à saúde. No entanto, por necessidade, esses ambientes existem na indústria e são construídos com critérios técnicos de proteção para entrada e saída e tempo determinado de permanência.

Resumindo, espaço confinado é todo lugar que possui entradas ou saídas limitadas ou restritas, como por: vasos, colunas, tanques fixos, tanques para transporte, container, silos, diques, caldeira, etc., que não está designado para o uso ou ocupação contínua ou ainda que possua uma ou mais das seguintes características: contém ou conteve potencial de risco na atmosfera, possui atmosfera com deficiência ou excesso de O₂, possui configuração interna tal que possa provocar asfixia, claustrofobia e até mesmo medo ou insegurança e possui agentes contaminantes agressivos à segurança e à saúde.

3. RISCO E PERIGO EM ESPAÇOS CONFINADOS

O risco está relacionado à existência de um agente ou de um ambiente, o perigo é a exposição ao risco gerado por esses agentes ou ao ambiente.

Nos trabalhos em espaços confinados, a ocorrência de uma atmosfera perigosa pode ter como causa gases e vapores remanescentes do material armazenado anteriormente no espaço, gases deslocados. Além disso, mesmo a água ou outros líquidos presentes nesse espaço podem absorver ou reagir com o oxigênio do ar, podendo gerar a liberação de gases e vapores. Devemos também levar em conta que a própria operação a ser realizada no local pode conduzir a riscos e perigos, como por exemplo, soldas e cortes a maçarico.

Os casos de atmosfera perigosa caracterizam-se basicamente em: Deficiência de oxigênio, gases e vapores combustíveis ou inflamáveis, gases e vapores tóxicos, névoa ou neblina tóxica e fumos metálicos.

Quando se fala de deficiência de oxigênio, refere-se ao ar normal conter 21 % de oxigênio. Nos espaços confinados este nível pode baixar, seja pelo seu consumo lento ou pelo deslocamento causado por outros gases.

São riscos bastante difíceis de serem vistos, já que o consumo lento pode ocorrer devido à ação de bactérias aeróbicas (que consomem oxigênio) e liberam gás carbônico ou mesmo pela oxidação de metais, um caso comum - o enferrujamento de ferro. Já o deslocamento ocorre pela presença ou uso de gases como nitrogênio, carbônico, argônio e o hélio.

Quando se fala de gases e vapores combustíveis e inflamáveis, refere-se à presença de elementos que podem inflamar ou explodir mediante uma fonte de ignição, dependendo das concentrações estarem dentro das faixas de inflamabilidade ou explosividade.

No que diz respeito aos gases e vapores tóxicos, a primeira referência a ser tomada como base é o limite de tolerância e tempo de exposição.

No entanto, uma análise simplória e sem maior embasamento técnico ou pesquisa e ainda avaliação por instrumentos pode ser catastrófica. Principalmente por não sabermos ao certo o que de fato há dentro de um espaço destes, segundo pela possibilidade de gases e vapores serem formados em reações, sejam elas

naturais ou causadas pela natureza do trabalho a ser realizada, seus equipamentos e meios.

De acordo com a NBR 14.787, existem 04 tipos de riscos principais em um espaço confinado, tais como: riscos físicos, químicos, biológicos e/ou mecânicos.

A Deficiência de Oxigênio é um risco comum em que a quantidade mínima para a respiração segura gira em torno de 19,5 % de O₂. Teores abaixo deste podem causar problemas de descoordenação (15 a 19 %), respiração difícil (12 a 14 %), respiração bem fraca (10 a 12%), falhas mentais, inconsciência, náuseas e vômitos (8 a 10%), morte após 8 minutos (6 a 8%) e coma em 40 segundos (4 a 6%). A presença de gases impróprios pode ser muito perigosa para a respiração.

Dentre as atividades onde há a exposição do trabalhador aos agentes químicos e físicos podem ser citadas: inspeção, manutenção, limpeza e até mesmo a de construção do espaço confinado. Essas atividades podem envolver solda, corte oxigás, corte com abrasivos, pintura e tratamento mecânico de superfícies (esmerilhamento e jateamento).

Explosímetro, oxímetro, decibelímetro, termômetro, amostradores de gases, vapores e aerodispersóides são alguns exemplos de instrumentos de medição empregados.

As avaliações dos riscos não devem ser baseadas somente em seus sentidos para determinar a qualidade do ar em um espaço confinado. Muitos gases ou vapores tóxicos ou inflamáveis não possuem cor ou odor. Também é impossível alguém determinar o nível de oxigênio presente utilizando somente seus sentidos.

Existe um profissional legalmente habilitado e qualificado que é a pessoa responsável pela condução dos testes, registrando-os e comparando-os com os percentuais estabelecidos pelas normas de saúde e segurança adotadas antes da entrada.

O espaço deve ser testado imediatamente antes de qualquer entrada e monitorado ao longo da entrada para a deficiência de oxigênio ou Enriquecimento, explosividade e atmosferas Tóxicas.

É exigido que se avalie o oxigênio em primeiro lugar, ou simultaneamente, porque muitos aparelhos detectores de gases podem oferecer uma leitura incorreta de explosividade em razão da existência de uma atmosfera deficiente ou enriquecida

de oxigênio. Devido a isso é importante fazer a organização da avaliação. A atmosfera deve ser avaliada para se determinar se ela é aceitável para a autorização de uma entrada. Durante a entrada, deve ser avaliada para se verificar se as condições ainda estão mantidas em um nível aceitável e em algumas situações, será necessário avaliar a exposição dos trabalhadores aos contaminantes gerados possivelmente pelos processos desenvolvidos durante a entrada.

O teste inicial deve ser efetuado do lado de fora do espaço confinado, inserindo o leitor do equipamento através de uma mangueira flexível e mantendo a boca de visita fechada o máximo possível. Quando for aberta a boca de visita de algum espaço confinado que pode conter altas concentrações de agentes tóxicos no seu interior, será necessário o fornecimento e uso do EPI para os trabalhadores envolvidos a fim de protegê-los desses gases que poderão escapar pela abertura. O resultado das leituras deve ser registrado na permissão de trabalho se as condições forem seguras para a execução do mesmo. O espaço confinado deve ser avaliado no topo, no meio e no fundo, por causa da estratificação dos gases e vapores. É muito importante conhecermos a densidade dos gases para podermos identificar o seu comportamento, ou seja, se ele, ao vazar, vai subir ou vai se depositar nas camadas mais baixas do local.

Longos espaços confinados horizontais também devem ser testados nos pontos principais ao longo de seu comprimento. A OSHA determina que as leituras sejam efetuadas no mínimo a cada quatro pés uma da outra.

Alguns locais confinados poderão ser avaliados adequadamente a partir da mesma boca de visita utilizada para entrada. Se isso não for possível, será necessária a abertura de outras bocas de visita. Embora a avaliação prévia indique que atmosfera no interior do espaço confinado esteja segura para autorizar a entrada, o mais importante é a monitoração seja contínua. Pois as concentrações poderão se alterar a qualquer instante como resultado das atividades ou trabalhos que estão sendo executados no interior ou nas proximidades do local.

Uma entrada repentina de oxigênio enriquecendo a atmosfera ou um vazamento de gases inertes ou tóxicos para o interior são alguns motivos para que uma monitoração contínua ou periódica deva ser realizada enquanto durarem os trabalhos.

O equipamento fica acoplado o tempo todo no trabalhador ou posicionado na saída e com sua mangueira jogada para o interior do espaço, para que a avaliação possa determinar até mesmo a menor variação ocorrida na atmosfera com maior rapidez.

Mesmo que muitos aparelhos sejam equipados com alarmes de segurança ativados quando é identificada uma variação que ultrapassou os níveis de segurança aceitáveis de exposição, o trabalhador estará continuamente efetuando as leituras do equipamento e diante de qualquer variação substancialmente perigosa poderá abandonar o local antes que o alarme seja acionado.

Poderá ser exigido que a avaliação de certas substâncias extremamente prejudiciais à saúde do trabalhador tenha que ser realizada no interior do espaço confinado. A avaliação dessas substâncias por equipamentos ou a coleta de amostras dessas substâncias deve ser realizada por pessoal treinado e protegido por roupas especiais de proteção química.

Todo ambiente de trabalho, seja confinado ou não, deve ser isolado, e se necessário, equipamentos elétricos, válvulas, devem ser travadas. Todo equipamento ou espaços envolvidos devem ser etiquetados informando sobre a operação corrente. Ventilações e exaustões devem ser instaladas se julgado necessário para a ventilação dentro do espaço confinado. Todo o pessoal envolvido na área operacional deve estar ciente da execução de trabalhos, evitando assim a operação inadvertida de um equipamento ou parada de operação por conta da falta de conhecimento do trabalho. Por isso, as permissões de trabalho, isolamento e as reuniões pré-trabalho são de extrema importância. A comunicação entre os profissionais é extremamente necessária para a execução de um bom trabalho.



Figura 1: Monitorando o local de trabalho

Fonte: <http://tipsalinfo.wordpress.com/2012/05/08/a-utilizacao-de-detectores-portateis-de-gas-em-espacos-confinados-parte-ii/>



Figura 2: Sinalizações Usadas em Espaços Confinados
Fonte: Falck Nutec



Figura 3: Cabo de Travamento
Fonte: Google

4. ASPECTOS NORMATIVOS DO TRABALHO EM AMBIENTES CONFINADOS

Devido ao fato de inúmeros acidentes fatais ocorridos no mundo inteiro pela entrada em Espaços Confinados sem nenhum tipo de prevenção e instrução, foram construídos diversas Normas e Regulamentos Técnicos.

Eles são implementados com força de lei através de seu reconhecimento pelas legislações governamentais locais. As mais importantes são:

4.1. ABNT NBR 14.606 – Postos de Serviço- Entrada em Espaço Confinado

De acordo com essa Norma, se estabelece os procedimentos de segurança para a entrada em espaços confinados em postos de serviço.

Esta regra hoje em dia, está restrita apenas para as entradas e limpezas de Tanques Subterrâneos.

4.2. ABNT NBR 14.787 – Espaço Confinado- Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção

Essa Norma estabelece os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores, e do local de trabalho contra os riscos de entrada em espaços confinados.

Nos dias de hoje é a principal norma disponível no Brasil, com destino de disciplinar todo tipo de trabalhos em espaços confinados.

4.3. NIOSH N° 80-106 – Criteria for a Recommended Standard Working in Confined Spaces

Esta norma foi publicada pela NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health – Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional) do Departamento Americano de Saúde, Educação e Previdência Social (U.S Department of Health Education and Welfare).

Nela, estão estabelecidos os critérios recomendados para os procedimentos de trabalhos em Espaços Confinados.

4.4. ANSI- American National Standards Institute Z117.1: Safety Requirements for Confined Spaces.

Esta norma provê requisitos mínimos de segurança a serem seguidos durante entradas, saídas e trabalhos realizados em Espaços Confinados com atmosferas normais.

4.5. OSHA 29 CRF- 1910.146: Occupational Safety and Health Standards – Permit Required In Confined Spaces.

Esta Norma foi publicada pela OSHA – (Occupational Safety and Health Administration – Administração de Segurança e Saúde Ocupacional) órgão do governo dos EUA. Nesta Norma, os requisitos para as práticas e procedimentos de proteção para os trabalhadores das indústrias em geral contra os riscos de entrada permitida em espaços confinados estão definidos.

4.6. OSHA 29 CRF PARTE 1915: Occupational Safety and Health Standards for Shipyard Employment.

Esta Norma foi publicada pela OSHA. Os requisitos para práticas e procedimentos de proteção para os trabalhadores da indústria da construção naval contra os riscos de entrada permitida em espaços confinados estão estabelecidos.

4.7. NR 33 – Norma Regulamentadora- Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados

Por ultimo, porem a mais aplicada e seguida rigorosamente no setor marítimo Brasileiro, a NR33 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. Ela apresenta as diretrizes de segurança e saúde em atividades ocupacionais em ambientes confinados, essa norma de 2006 é ideal para todos os tipos de atividades, especialmente a indústria petrolífera, que envolve processos com petróleo e seus derivados, tendo sido regulamentada pelo Ministério do Trabalho.

Portanto, para os trabalhos em espaço confinado, a NR-33 orienta as ações de prevenção da segurança e da saúde dos trabalhadores que executam tarefas em espaços confinados, trazendo responsabilidades e conhecimentos técnicos tanto de empregadores como de trabalhadores.

Neste sentido, a norma determina que seja realizada uma gestão de segurança e saúde, levando em conta as orientações determinadas pelas medidas técnicas, administrativas e pessoais, além da capacitação de trabalhadores.

A norma NR-33 traz orientações sobre as diretrizes acerca de procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados que permitem aos empregadores determinarem os riscos e ações em cada atividade produtiva em

espaço confinado a partir da concepção de controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

A NR-33 determina a necessidade das organizações realizarem processos de capacitação para trabalhos em espaços confinados sendo obrigatória a todos os trabalhadores que exercerem funções em período determinados em espaços confinados. Cabe à empresa realizar o processo de capacitação, além de sensibilizar para as mudanças nos procedimentos, senso de responsabilidade e observância das normas de segurança durante as operações de trabalho.

O processo de segurança no trabalho em espaço confinado depende de treinamento para evitar desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados para que os conhecimentos sejam adequados.

As empresas ao fornecerem os cursos de treinamento e capacitação deverão ter carga horária mínima de dezesseis horas, serem realizados dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático cujo conteúdo deverá apresentar definições; reconhecimento, avaliação e controle de riscos; funcionamento de equipamentos utilizados; procedimentos e utilização da Permissão de Entrada e Trabalho e noções de resgate e primeiros socorros (NB-33, 2006, p. 3).

A norma compreende um amplo critério de identificação dos espaços confinados; critérios de indicação e uso de equipamentos para controle de riscos; conhecimentos sobre práticas seguras em espaços confinados; os conhecimentos específicos sobre a legislação de segurança e saúde no trabalho; todas as orientações referentes à proteção respiratória; todas as noções de área classificada e operações de salvamento (NB-33, 2006).

Uma área classificada na indústria do petróleo, é uma área na qual uma atmosfera explosiva de gás está presente ou na qual é provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamento elétrico.

Durante o treinamento de Supervisores e instrutores, designados para receber capacitação específica, a carga horária mínima é de quarenta horas. Com o recebimento de certificado com a especificação do tipo de trabalho e espaço confinado em que realizou operações de treinamento de conduta de segurança, inclusive referente à emergência e salvamento e resgate adequado aos espaços confinados.

Os conteúdos do treinamento deverão conter a descrição dos possíveis cenários de acidentes, obtidos a partir da Análise de Riscos; das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência; a seleção e técnicas de utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, atividades de busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas; o acionamento de equipe responsável, pública ou privada, pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros. Nos treinamentos a serem realizados a bordo, o exercício simulado anual de salvamento nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados deve ser feito.

A equipe de salvamento deve possuir aptidão física e mental compatível com a atividade a desempenhar, por que deverá contemplar todos os possíveis cenários de acidentes identificados na análise de risco.

Além dos aspectos referentes aos conhecimentos sobre o espaço confinado é necessário também ações para minimizar o quadro de estresse ocupacional para a melhoria do ambiente de trabalho. A NR-33 viabiliza as orientações para a realização de programas de integração na prevenção de doenças ocupacionais.

4.8. Aspectos aplicativos e práticas recomendadas às empresas e ao trabalhador

Os aspectos da segurança no trabalho em espaço confinado, que conforme a NBR 14787, exige responsabilidades dos trabalhadores e das empresas quanto à questão da Permissão de Entrada e do uso de equipamentos de proteção e resgate em condições imediatas de uso para cada entrada.

Nos casos de atividades ocupacionais que envolvam trabalhos a quente como solda e corte ou outros que liberem chama aberta, faíscas ou calor, somente poderão ser autorizados após a implantação de medidas especiais de controle de riscos. Existem trabalhadores mais propensos a acidentes em ambientes confinados, como os que se sentem mal-estar em locais claustrofóbicos. Esse trabalhador designado para trabalhos em espaços confinados deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar e somente entrar em espaço confinado, após emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional (ASO).

É responsabilidade trabalhista e ambiental do empregador garantir que todos os trabalhadores que adentrarem em espaços confinados disponham de, no mínimo, equipamento de comunicação, de dispositivo de iluminação; e sempre estar em boas condições de usos os equipamentos de proteção individual adequado ao risco, conforme estabelecido na NR-6 que estabelece as regulamentações sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

Em espaço confinado que contenham gases perigosos é necessário adentrar com a utilização de máscara em procedimentos de trabalho especiais, este deve emitir um documento onde conste a identificação do espaço, a data e sua assinatura, certificando que todos os riscos foram eliminados.

Os riscos em ambientes confinados envolvem os chamados riscos mecânicos, os quais se projetam com certa facilidade se não houve o devido cuidado preventivo como os perigos que ocorrem com os equipamentos que podem movimentar-se subitamente. A ocorrência de choques e golpes por chapas defletoras, agitadores, elementos salientes, dimensões reduzidas da boca de entrada, obstáculos no interior, os riscos de choque elétrico por contato com partes metálicas que, acidentalmente, podem ter tensão; as quedas a diferentes níveis e ao mesmo nível por escorregão, quedas de objetos no interior enquanto se está trabalhando; as posturas incorretas ao subir e descer com equipamentos; entrada e saída de ambiente físico agressivo: ruído elevado e vibrações (martelos pneumáticos, esmeril, etc.); ambiente quente ou frio; iluminação deficiente e riscos derivados de problemas de comunicação entre interior e exterior do espaço confinado. Tudo isso deve ser

exposto na reunião pré-trabalho e todo trabalhador envolvido deve estar atento a qualquer alteração e a operação durante todo o tempo.

5. TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

A segurança no ambiente de trabalho é um procedimento obrigatório. A Norma Reguladora nº 33 estabelece as diretrizes de Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.

A realização de tarefas em ambientes confinados é um processo que tem certa regularidade em indústrias como as de petróleo, gás entre outras.

Muitas mortes ocorrem com trabalhadores em ambiente confinado gerado pela negligência ou falta de conhecimento, no uso de equipamentos de segurança pelos trabalhadores e pela falta um plano de ação para inserir uma cultura organizacional voltada para a Segurança do Trabalho.

Desta forma, é relevante a gestão de riscos e a sensibilização por parte da empresa, da necessidade de uma responsabilidade voltada à formação de cultura da segurança no trabalho sobre os riscos e medidas de controle antes de cada acesso aos Espaços Confinados para que os números de acidentes e fatalidades dentro de ambientes confinados, principalmente a bordo de embarcações diminuam ou se extingam.

5.1. REQUISITOS GERAIS

Todas as condições para ingresso, incluindo a emissão de uma permissão de ingresso ou, se necessário, uma permissão para trabalho e teste de gás, têm que ser observadas.

Antes de o trabalho ser iniciado, deve ser verificado se não há, nas proximidades, borra ou material combustível que, se remexidos ou aquecidos, podem liberar gases tóxicos ou inflamáveis. Ventilação eficaz deve ser mantida e, sempre que possível, diretamente na área de interesse.

A entrada em espaço confinado pode ser resumida em três fases: entrada - trabalho - saída. E para um trabalho seguro também se devem seguir as três etapas de segurança: Identificação do espaço, avaliação de segurança, como leitura por parte do medidor de gases e do espaço em geral, e Controle de qualquer alteração.

1- Todos os espaços confinados devem ser sinalizados, identificados e isolados;
2- Deve haver medidas efetivas para que pessoas “não autorizadas” não entrem no espaço confinado;
3- Deve ser desenvolvido e implantado um programa escrito de Espaço Confinado com Permissão de Entrada;
4- Deve ser eliminada qualquer condição insegura no momento anterior à remoção do vedado (tampa);
5- Para trabalho em Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida e à Saúde -(IPVS) ou acima da metade do Limite de Tolerância, adotar o critério da ventilação do ambiente ou então optar pelo uso de Equipamento de Proteção Individual -(EPI) (definido após a análise de risco);
6- Se uma atmosfera perigosa for detectada, o espaço deverá ser analisado para que se determine como surgiu e ser registrado;
7- O empregador ou representante legal deve verificar se o Espaço Confinado está seguro para entrada;
8- Proceder manobras de travas, bloqueios e raqueteamento quando necessário;
9- Proceder à avaliação da atmosfera quanto a: gases e vapores tóxicos e ou inflamáveis e concentração de oxigênio;
10- Proceder à avaliação de poeira quando reconhecido o risco;
11- Purgar, inertizar, lavar ou ventilar o espaço confinado são ações para eliminar ou controlar riscos;
12- Proceder à avaliação de riscos físicos, químicos, biológicos e ou mecânicos;
13- Todo trabalho em espaço confinado deve ter, no mínimo, duas pessoas, sendo uma delas o vigia;
14- Verificar se na empresa existe espaço confinado em áreas classificadas de acordo com as normas do IEC e ABNT.

Quadro 1 – Recomendações Gerais para Atividades Ocupacionais Imediatas em Espaços Confinados



Figura4: Identificação de Espaço Confinado

Fonte: Google

5.2. PERMISSÕES DE TRABALHO (PTs)

Trata-se de autorizações por escrito para a execução de qualquer trabalho. Seu objetivo é garantir as mais seguras condições de trabalho naquele determinado local, para os tripulantes, e preservando as melhores condições dos equipamentos, do meio ambiente e da continuidade das operações principais, assim como manter um controle de todos os trabalhos que estão sendo executados no momento, seus respectivos locais e todo o pessoal envolvido.

Cada empresa tem seu documento padronizado de acordo com as regras exigidas pelas Normas relativas à Espaço Confinado.

No geral, a PT (Permissão de Trabalho) é classificada quanto ao tipo de trabalho, exemplo: Permissão para trabalho a frio, que são emitidas para trabalhos que não envolvam o uso de chama, nem operações que produzam calor ou faísca; Permissão para trabalho a quente, que são emitidas para os trabalhos que envolvam o uso de chamas, operações que produzam calor ou faíscas, ou impliquem em contato com equipamento elétrico energizado e também para o uso de esmeris e lixadeiras.

Uma permissão ideal para espaços confinados será aquela que conjugar as informações da PT, que autoriza e instrui como deve ser realizado determinado

serviço solicitado em um espaço confinado, e o Certificado de Teste de Gás do local, que garante que o espaço confinado tenha uma atmosfera segura para sua entrada, tudo isso atestado por um profissional habilitado, normalmente o técnico de segurança, e assinado pelos profissionais executantes do trabalho, supervisores da área e o capitão da unidade.

O fundamental mesmo é que tenham sido adotadas as medidas preventivas necessárias. A supervisão da entrada deverá estar sempre atenta às práticas de trabalho, que no desenvolvimento das operações poderão sofrer omissões ou desvios das medidas de segurança inicialmente previstas no planejamento da entrada.

As permissões devem ser requisitadas pelo oficial responsável que executará o trabalho, ou pelo próprio tripulante que irá realizar a entrada.

Ao término do trabalho ou do período de trabalho do tripulante, este deverá comparecer a presença do comandante a fim de efetuar a quitação da mesma.



PERMIT – TO – WORK

Form Number: SCF-OP-NC-05 Rev. 2 (8-Jul-02)

HOT		PERMIT NO.																														
Rig Name: _____																																
1. REQUEST																																
Location of Work:	Required Certificates	Mechanical Isolation <input type="checkbox"/> #																														
Nature of Work:		Electrical Isolation <input type="checkbox"/> #																														
		Gas Test <input type="checkbox"/> #																														
		Confined Space <input type="checkbox"/> #																														
		Work Over The Side <input type="checkbox"/> #																														
Requested by: _____ (Person performing the Work)	From: _____	Date: _____																														
Raised by: _____ (Work Site Supervisor)	To: _____	Date: _____																														
2. PRECAUTIONS																																
We, the above named person in section 1 have discussed the work and agree to the work provided that the following precautions are taken:																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Isolation (Elec.)</td><td>Pre-Job Meeting</td><td></td></tr> <tr><td>Isolation (Mech.)</td><td>Pollution Prevention</td><td></td></tr> <tr><td>Protective Clothing</td><td>Standby Watch</td><td></td></tr> <tr><td>Eye Protection</td><td>Radio Communication</td><td></td></tr> <tr><td>Ear Protection</td><td>Standby Boat</td><td></td></tr> <tr><td>Hand Protection</td><td>Lifevest</td><td></td></tr> <tr><td>Fire (Watch)</td><td>Safety Harness</td><td></td></tr> <tr><td>Gas Test</td><td>Erect Barriers</td><td></td></tr> <tr><td>B.A. Set</td><td>P.A. Announcement</td><td></td></tr> <tr><td>Ventilation</td><td>Radio Silence</td><td></td></tr> </table>	Isolation (Elec.)	Pre-Job Meeting		Isolation (Mech.)	Pollution Prevention		Protective Clothing	Standby Watch		Eye Protection	Radio Communication		Ear Protection	Standby Boat		Hand Protection	Lifevest		Fire (Watch)	Safety Harness		Gas Test	Erect Barriers		B.A. Set	P.A. Announcement		Ventilation	Radio Silence		JSA Ref. # _____	
Isolation (Elec.)	Pre-Job Meeting																															
Isolation (Mech.)	Pollution Prevention																															
Protective Clothing	Standby Watch																															
Eye Protection	Radio Communication																															
Ear Protection	Standby Boat																															
Hand Protection	Lifevest																															
Fire (Watch)	Safety Harness																															
Gas Test	Erect Barriers																															
B.A. Set	P.A. Announcement																															
Ventilation	Radio Silence																															
Others/Comments:																																
		Signature: _____ (Work Site Supervisor)																														
		Signature: _____ (Person Performing Work)																														
		Signature: _____ (Fire Watch)																														
3. ISOLATION																																
I certify that the required isolation measures specified on the attached isolation certificate have been carried out.																																
Signature: _____																																
Position: _____ (Mech/Elec.)	Electrical Isolation Certificate Attached	Yes No																														
	Mechanical Isolation Attached	Yes No																														
4. GAS TEST																																
I certify that gas tests have / will be carried out as per requirements of attached Gas Test Certificate.																																
Signature: _____ (Authorized Gas Tester)																																
5. PERMIT-TO-WORK APPROVAL																																
Remarks:																																
This permit is issued to _____ to carry out the stated work in section 1 and follow the precautions in section 2.																																
Signature: _____ (OIM/Rig Manager)		Time: _____ Date: _____																														
Signature: _____ (Operator Rep)		Time: _____ Date: _____																														
6. COMPLETION OF WORK																																
I declare that the work carried out under this permit has been Completed / Suspended and that all Person / Equipment connected with the permit has been withdrawn from the worksite.																																
Signature: _____ (Person Performing Work) Time: _____ Date: _____																																
I have checked the worksite and declare that the work carried out in connection with this permit is complete and that the Area / Equipment is safe for normal use.																																
Signature: _____ (Work Site Supervisor) Time: _____ Date: _____																																
7. DE-ISOLATION																																
I hereby certify that I have carried out the necessary de-isolations, replaced all guards and safety devices and that the equipment is safe for normal use.																																
Signature: _____ (Mech / Elec.)		Time: _____ Date: _____																														
8. PERMIT-TO-WORK TERMINATION																																
I declare this "Permit-to-Work" terminated.																																
Signature: _____ (OIM / Rig Manager) Time: _____ Date: _____																																

1st Copy – OIM/RM 2nd Copy – WORK SITE SUPERVISOR 3rd Copy – PERSON PERFORMING THE WORK
THIS PERMIT IS VALID FOR ONE SHIFT ONLY

Figura 5 – Formulário de Permissão de Trabalho em Espaço Confinado

Fonte: Arquivo pessoal

5.3. DETECÇÃO DE GASES

Em sua grande maioria os gases e vapores tóxicos ou inflamáveis não possuem cor ou odor, razão porque jamais será recomendado que se confie somente em nossos sentidos para determinar a qualidade do ar em um espaço confinado. A má qualidade do ar em locais confinados representa sério risco à saúde humana, e a maior causa de acidentes fatais dentro de espaços confinados, principalmente, se medidas de proteção individual e coletiva não forem aplicadas devidamente de acordo com a necessidade imposta pelo tipo de serviço a ser executado.

Dentre os fatores principais da ocorrência de gases dentro de espaços confinados e seus perigos, deve se considerar a concentração, ou quantidade, a duração da exposição ao produto, seu estado de dispersão no ar, a solubilidade no tecido humano e a sensibilidade dos órgãos a substância.

A segurança industrial é o setor responsável pela condução dessas avaliações, devendo os resultados serem registrados e comparados com os limites estabelecidos pelas normas de segurança e saúde. Nos setores de óleo e gás, petroquímico e químico, grandes quantidades de gases e líquidos inflamáveis, tóxicos ou asfixiantes devem ser processadas de maneira segura. Todavia é quase impossível o controle absoluto de todas essas substâncias envolvidas. Por isso, a detecção e medição dessas substâncias nos ambientes industriais, como nos espaços confinados, têm recebido cada vez maior importância na análise de riscos. A organização das avaliações é muito importante. O espaço deve ser testado imediatamente antes de qualquer entrada e monitorado ao longo da entrada para a deficiência de oxigênio ou o enriquecimento, a explosividade e por atmosferas tóxicas.

5.4. TIPOS DE GASES E CARACTERÍSTICAS

TIPO	EXEMPLO	EFEITO
Asfixiantes	Nitrogênio - N ₂ Dióxido de Carbono - CO ₂ Argônio – Ar	Tomam o lugar do O ₂ , tornando a atmosfera deficiente de oxigênio
Inflamáveis	Metano-CH ₄ Hidrogênio - H ₂ Butano – C ₄ H ₁₀ Etano-C ₂ H ₆ Hexano – C ₆ H ₁₄ Metanol- CH ₃ OH	Quando expostos e misturados com o ar, ao receber uma fonte de calor adequada podem entrar em combustão.
Tóxicos	Monóxido de Carbono - CO Gás Sulfídrico - H ₂ S Amônia – NH ₃ Gás Cianídrico - HCN Dióxido de Enxofre – SO ₂ Cloro – Cl	Extremamente prejudiciais à saúde humana, podendo causar inúmeros efeitos reversíveis ou irreversíveis ou até levar à morte, dependendo da concentração e do tempo de exposição

Quadro 2 – Tipos de Gases e seus Efeitos

Fonte: Falck Nutec

ESTADO FÍSICO	FORMA	CONCENTRAÇÃO NO AR	FONTES GERADORAS
GASOSO	GASES	Normalmente alta, pois se mistura totalmente com a atmosfera.	Indústria petroquímica, química e processos de combustão.
	VAPORES	Em função da temperatura e pressão.	Aplicação de solventes, tintas, resinas.
	NÉVOAS	Produção mecânica	Pulverizações.
LÍQUIDO	NEBLINA	Produção por condensação	Ácidos e bases.
SÓLIDO	POEIRAS	Industrial	Lixamento, esmeril, acabamentos.
	FUMOS	Industrial	Solda e fundição

Quadro 3 – Características dos agentes químicos

Fonte: Falck Nutec

5.5. PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE DETECÇÃO DE GASES

Existe uma variedade de modelos de equipamentos de identificação e medições de gases e vapores. Podem ser fixos ou portáteis fornecendo dois tipos de leitura: direta e indireta, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Na detecção de gases para espaços confinados utilizaremos equipamentos portáteis já que é necessária a análise completa, em todos os níveis, do compartimento a ser adentrado.

5.5.1. MULTI-GÁS

São equipamentos de leitura direta utilizados para a detecção de mais de uma substância simultaneamente. A NR-33 obriga que esse detector seja intrinsecamente seguro e, normalmente, são empregados para detectar no mínimo 4 gases (no setor de óleo e gás, os mais aplicados são para oxigênio, monóxido de carbono, H₂S e gases ou vapores inflamáveis), podendo chegar até 5 gases, como acontece nos equipamentos de última geração onde é possível o reconhecimento de gases ou vapores inflamáveis em áreas inertes. Funcionam com dois ou três tipos de sensores instalados.



Figura6 – Multi-gás
Fonte: Falck Nutec

5.5.2. SENSORES CATALÍTICOS

Utilizam o princípio da combustão e, por isso, são indicados para gases ou vapores inflamáveis. Dentro do sensor existe um filamento metálico embebido com um catalisador. A combustão ocorre quando o gás passa por esse filamento que

está energizado sob certa temperatura. A alteração nessa temperatura provoca uma alteração na resistência. Essa alteração na corrente elétrica do circuito se transforma em um sinal elétrico que é tratado de forma que seja feita a medida de 0 a 100% do LIE. As desvantagens desse tipo de sensor são: facilidade de envenenamento por algumas substâncias tóxicas, necessidade de existir oxigênio na atmosfera para produzir combustão, satura em altíssimas concentrações de hidrocarbonetos.



Figura7 – Sensores catalíticos
Fonte: Falck Nutec

5.5.3. SENSORES INFRAVERMELHOS

Funcionam de forma a produzir uma luz monocromática no infravermelho que mede a sua absorção pelo gás que está analisando. É o sensor indicado para medir gases ou vapores combustíveis nas atmosferas com pouco ou nenhum oxigênio. É imune aos compostos passíveis de envenenamento e funciona bem em concentrações de alguns hidrocarbonetos pesados. Também é o melhor sensor para se detectar o CO₂. A principal desvantagem desse sensor é o seu alto custo.



Figura8 – Sensores infravermelhos
Fonte: Falck Nutec

5.5.4. DETECTORES PESSOAIS

Como o nome já indica, são para uso pessoal e, portanto, não devem ser empregados para análise de gases. Como é uma obrigação que a atmosfera seja avaliada continuamente ao longo da execução de trabalhos nos locais confinados, devido à possibilidade de se desenvolverem produtos perigosos gerados pelo próprio serviço em execução, a utilização desses dispositivos permite que os próprios trabalhadores possam receber informações precisas e imediatas sobre as condições atmosféricas do ambiente em que estão inseridos.



Figura9 – Detector Pessoal
Fonte: Google

Existem modelos que variam de detecção para um gás até para quatro gases simultâneos. Também existem equipamentos de vida útil limitada onde não é possível a troca de sensores (descartáveis), e equipamentos sem limitação de vida útil onde é possível a troca de sensores, sendo ainda necessário a sua calibração periódica.

5.6. PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA EM ESPAÇOS CONFINADOS

Nas muitas atividades de trabalho desenvolvidas em espaços confinados sempre existirá um potencial para surgimento de uma atmosfera deficiente em oxigênio e a presença de inúmeros e minúsculos contaminantes suspensos no ar.

Alterações na temperatura e pressão também poderão ser perigosas.

Esses riscos em um ambiente de trabalho, muitas vezes, não são percebidos. A segurança industrial deverá inspecionar previamente, periodicamente ou até permanentemente as condições atmosféricas de um local confinado quanto à natureza dos riscos que poderão estar presentes para proporcionar aos trabalhadores lá inseridos a proteção respiratória adequada. Geralmente os riscos respiratórios estarão associados à falta de oxigênio e a existência de aerodispersóides - poeiras, fumos, névoas. Os modelos regularmente usados a bordo são as mascarões de proteção, as unidades autônomas e as mascarões de escape.

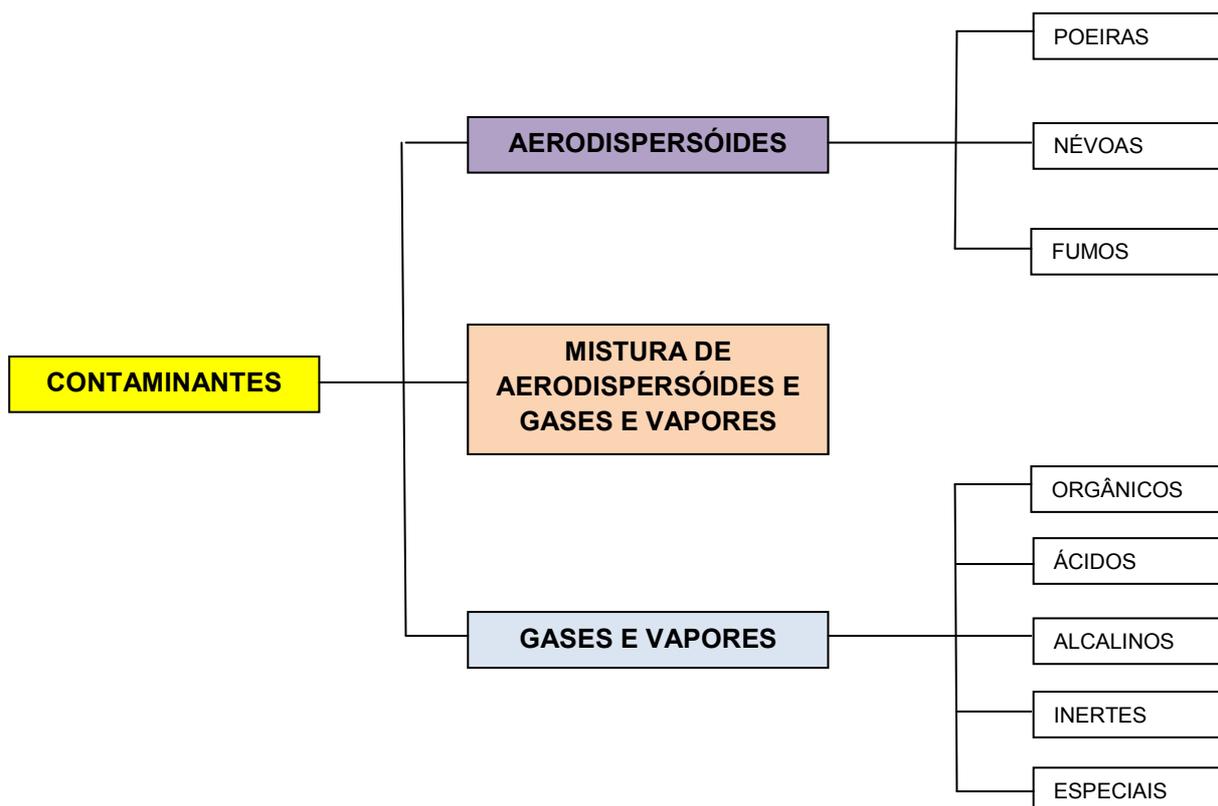


Figura10 – Riscos Respiratórios
Fonte: Falck Nutec

6. RESGATES EM ESPAÇOS CONFINADOS

Em um cenário em que a probabilidade de acidentes é grande, deve ser implementado pelas empresas uma política de segurança e cultura para entrada e operações 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.

Todo trabalho em espaço confinado, independente do potencial risco para vida ou a saúde do trabalhador, deve, a equipe de resgate estar, antecipadamente, ciente da execução dos serviços e de prontidão com todos os seus equipamentos necessários preparados. Tudo isso se resume em uma reunião pré-trabalho bem feita e todos os procedimentos definidos na permissão de trabalho executados. Todo o pessoal envolvido deve estar o tempo todo em alerta. As primícias para um bom trabalho são: Trabalhar em Equipe, avaliação do cenário (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.



Figura11 – Check list de Pré-Entrada em Espaço Confinado

6.1. OPERAÇÃO DE RESGATE

O passo a passo para uma operação de resgate bem feita deve ser baseado em cinco etapas, que são: A preparação, avaliação da área e do fato, pré-entrada, entrada e resgate, e o término da operação.

Diante da possibilidade de algum acidente dentro de um espaço confinado, toda a equipe tem que ter certeza de que está pronta para a execução do resgate, se necessário. Para isso tem que se existir um líder e que entenda as limitações humanas diante de um acidente, ou desastre que pode ser traumatizante para o resgatista. Para isso, o bom senso deve ser adotado, e de modo organizado e eficiente, o resgate deve ser feito. Uma única pessoa com muitas responsabilidades pode gerenciar um pequeno incidente, se ele também permanecer pequeno. Já em um incidente maior, um grupo de pessoas deve assumir muitas tarefas delegadas. Um plano de emergência, que possui um sistema de comando bem dimensionado é capaz de se expandir à medida que o incidente toma proporções cada vez maiores e, assim, mantém o controle das operações com eficiência.

O pessoal de resgate deve possuir o mesmo conhecimento e treinamento do pessoal de trabalhos em espaços confinados, e um treinamento adicional para operações, procedimentos e equipamentos de resgate.

Os requisitos mínimos para um treinamento de resgate em espaços confinados constam na **NBR 14.787**.

O treinamento realizado em verdadeiros espaços confinados ou simuladores (que se aproximam da realidade) auxilia em trazer a luz um dos mais sérios problemas que afetam os resgatistas – a claustrofobia. Resgatistas que não conseguem controlar essa fobia certamente não irão ajudar muito nas operações.

O treinamento relacionado a tópicos importantes como materiais perigosos, montagem e manejo de equipamentos, sistema de polias e resgate por cordas serão muito importantes.

Demonstrar competência nessas e naquelas habilidades requeridas pela **NBR 14.787** é obrigatório antes de se tentar um resgate em espaços confinados.

Anualmente, segundo dados da NIOSH cerca de 60 a 70 mortes que poderiam ser evitadas ocorrem em espaços confinados. Desses casos, aproximadamente 60% ocorrem durante uma segunda entrada ou em supostos resgates. A equipe de resgate deve entender e manter o controle sempre, evitando mais acidentes. A equipe de resgate possui uma quantidade de pessoal suficientemente treinado para manter uma operação de resgate em espaço confinado. Talvez quatro ou cinco membros bem treinados não serão o suficiente para cumprir com segurança um resgate, e alterações no planejamento deverão ser feitas. Todo equipamento necessário para o resgate deve estar em boas condições de uso e disponíveis, em fácil acesso, para um possível resgate. Os profissionais devem ter o conhecimento de como utilizá-los da forma correta, assim como, terem noção de primeiros socorros para identificar a gravidade do acidentado e executar os procedimentos cabíveis.

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.

Não deverá ter nenhuma outra responsabilidade para que não fuja do foco de suas tarefas.

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. Dentro desta seção estão as seguintes posições:

Líder do Grupo de Resgate – Responsável pelo seguinte pessoal:

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.

Primeiros socorros – Atendimento inicial – estabilização.

Existe uma regulamentação sobre a quantidade mínima de equipamentos de resgate que devem estar disponíveis em qualquer operação em espaço confinado. Abaixo, alguns itens que são necessários:

- 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;
- Cordas, cordeletes ou cordins, fitas, straps;
- Freios, blocantes, ascensores, polias, mosquetões, ganchos;
- Cintos de segurança – modelo paraquedista;
- Detector de gases – 4 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.

Planejamento prévio é essencial para qualquer equipe de resgate séria e preparada para enfrentar toda a sorte de imprevistos nos serviços de resgate em espaços confinados. Não só permite ao comando da emergência e aos resgatistas planejarem a tática mais eficaz para o resgate, como também aumenta a segurança da operação como um todo.

A avaliação do cenário e dos recursos disponíveis é que vão gerar o Plano de ação propriamente dito. Na verdade esta é a primeira fase operacional de um resgate em espaços confinados.

Quanto melhor for a avaliação, melhor será o plano de ação e conseqüentemente, a probabilidade de se obter sucesso no resgate.

A fase de Pré-Entrada é onde ocorrem todas as preparações para a entrada no espaço. Algumas das tarefas na fase de Pré-Entrada serão trabalhadas de acordo com a avaliação de tarefas. A Avaliação da informação obtida durante esta fase determinará as tarefas específicas que necessitarão ser feitas. Também é nessa fase que devemos controlar qualquer risco que possa causar um acidente. Devemos manter o local seguro e estabelecer zonas de segurança onde só o pessoal autorizado pode circular. Deve se checar se a ventilação é suficiente, visto que podem existir contaminantes e mais pessoas se ferirem. Os pontos de entrada e saída devem estar bem estabelecidos, assim como a coordenação para a passagem de materiais e equipamentos. Quaisquer fontes em potencial para acidentes devem ser eliminadas antes de se iniciar o trabalho.

Usando as informações da avaliação de risco, designe pessoal para controlar os riscos presentes. Cada uma das tarefas pode necessitar de um membro da equipe ou um grupo para cumpri-las. Nas reuniões pré-entrada cada trabalhador deve saber sua função e suas responsabilidades, é nesse momento que deve se retirar todas as dúvidas e mudar a função se necessário.

As operações de entrada e resgate envolvem a colocação real de equipes dentro do espaço, o reconhecimento, a busca e salvamento de trabalhadores. Nenhuma operação de entrada deve começar até que todas as exigências da pré-entrada sejam cumpridas. Isso ocorre, principalmente, para assegurar a segurança dos resgatistas e das vítimas.

Umavez que a vítima e a equipe de resgate já tenham saído do espaço, garanta que o tempo de saída seja registrado e que todo o pessoal que esteve no espaço apresentou a situação atual, tanto da vitima quanto do pessoal envolvido. A comunicação é primordial para o sucesso da operação. A localização da vitima, a situação atual, qualquer acontecimento diferente dentro do espaço deve ser comunicada.

Toda a equipe que participou da operação e que teve um contato direto ou até mesmo indireto, dependendo das circunstâncias, deve ser submetida a avaliações clínicas. Tais informações devem ser registradas. Leve em consideração uma reunião para análise crítica de como a operação se desenvolveu, e os cuidados de manutenção essenciais dos equipamentos utilizados.

Após a operação, as lideranças devem se reunir e avaliar a operação, o relatório final com as causas, detalhamento da operação e qualquer outra alteração devem ser reportados para se fechar a operação.

Toda operação de resgate é de extrema importância. Tendo uma equipe organizada e com uma liderança legítima, o sucesso será garantido. A pressa e a pressão não são amigas de uma operação de sucesso. A calma e a técnica são irmãs em uma operação de resgate. Quanto menos perdas melhor, e isso se conquista seguindo fielmente os procedimentos, tanto de operação, manutenção, quanto de resgate de vítimas dentro de espaços confinados.

7. EQUIPAMENTOS PARA TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

Alguns equipamentos não são tão comuns em nosso dia a dia. Parte deles são somente usados em operações de resgate em espaço confinado, ou somente durante de uma entrada no mesmo. Abaixo, estão alguns exemplos de equipamentos primordiais para uma operação em espaço confinado. Lembrando que, em caso de emergência, e faltando equipamentos, outros podem ser adaptados, principalmente com a utilização de cordas e cabos, no caso de equipamentos de entrada ou içamento de pessoas e material.

7.1. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO

A Comunicação em espaços confinados é uma ferramenta de vital importância, senão for a mais importante em uma operação em espaço confinado. Comunicações claras e informações completas são essenciais para uma operação segura. Pode ser visual, em caso de contato visual e sinais, e através de rádios, vale informar que todos devem ser intrinsecamente seguros.

Comunicação Visual: Requer visão direta entre o vigia e o trabalhador. Sinais com as mãos devem ser claros e entendidos por toda a equipe. Sinais visuais manuais são raramente práticos devido à visibilidade limitada, baixa luz e obstruções.

Comunicação Verbal: Difícil de ser efetuada de maneira direta, devido a distância e barulhos, as informações podem não sair tão claras.

Sinais Táteis: Utiliza as cordas como meio de comunicação básico (puxões).

Sistemas de Comunicação sem Fio: Possuem as vantagens de acomodar um número ilimitado de usuários e permitem liberdade de movimentos. As desvantagens de um sistema de rádio são interferências. De preferência deve se usar mais pessoas para fazer a ponte para a comunicação clara e objetiva em caso de alterações.

Sistemas de Comunicação por Fio: Possui a desvantagem de restrições que os fios provocam, principalmente com relação à locomoção e o acúmulo de fios emolados em outros equipamentos. As vantagens do sistema de comunicação de

fio rígido incluem clareza de comunicação; operação com as mãos livres, comunicação contínua, comunicação não afetada por interferência, sistema de comunicação privada, pode ser unida a uma linha de ar para criar um único cabo, baixa manutenção e baixo preço.

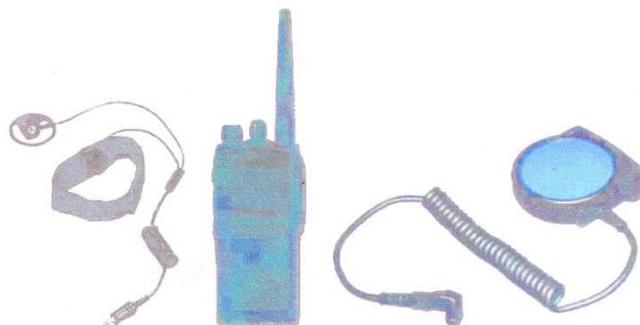


Figura12 - Sistemas de Comunicação por Fio e sem Fio
Fonte: Falck Nutec

Os equipamentos deverão prover a comunicação, no mínimo, entre os trabalhadores no interior do espaço confinado e o vigia, e entre o vigia e a equipe de resgate. Se durante a entrada ocorrer uma interrupção nas comunicações e não havendo outra forma de comunicação ou contato visual, os trabalhadores deverão abandonar o interior do espaço confinado imediatamente se não houver a possibilidade de mais um trabalhador fazendo a ponte.

7.2. EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO

Equipamentos de iluminação também deverão estar disponíveis para entradas em espaço confinados, quando necessário, e devem ser apropriados para áreas potencialmente explosivas.



Figura13 – Equipamento de iluminação
Fonte: Falck Nutec

Os capacetes de todos os trabalhadores dentro do espaço confinado devem oferecer a possibilidade de instalação de iluminação para facilitar a operação.

7.3. CINTOS DE SEGURANÇA

Muitas vezes durante a entrada há a necessidade de utilização de cintos de segurança para descer no espaço confinado, sendo ancorado em um ponto externo, normalmente um tripé. Suas funções além de ajudar na descida são executar um trabalho em altura dentro do espaço confinado, salvar vítimas inconscientes de forma segura e rápida. Os cintos devem possuir certificação emitida por autoridade competente, e mantidos limpos e em bom estado após o trabalho.



Figura14 - Cintos de Segurança
Fonte: Falck Nutec

7.4. GUINCHOS E TRAVAQUEDAS

Os dispositivos de travaquedas funcionam como sistema de proteção contra quedas em caso de falhas no cabo principal ou possuem manivelas incorporadas, tornando-se resgatadores. Deve-se prestar atenção às condições do trava-quedas. Em caso de impacto, a segurança pode romper e o cinto ficar inutilizado. Esse é o fato que causa maior acidente com os travaquedas.



Figura 15 - Guinchos e travaquedas
Fonte: Falck Nutec

7.5. TRIPÉS

Tripés são estruturas posicionadas na entrada dos espaços confinados e que possuem pernas encaixadas que podem ser ajustadas para oferecer uma variação de alturas. São muito efetivos em decidas e subidas, mas fica instável se a força lateral for muito acentuada. Isso acontece quando os cabos são puxados para o lado, ou quando o responsável pela movimentação retira o trabalhador para fora e tenta puxá-lo para um lado da abertura. Por isso devemos redobrar nossa atenção para que o equipamento não tombe. Deve se respeitar as especificações do fabricante. Somente uma pessoa deve utilizar o tripé por vez. Sempre que possível, utilizar o trava quedas, além do cinto como uma redundância na segurança.

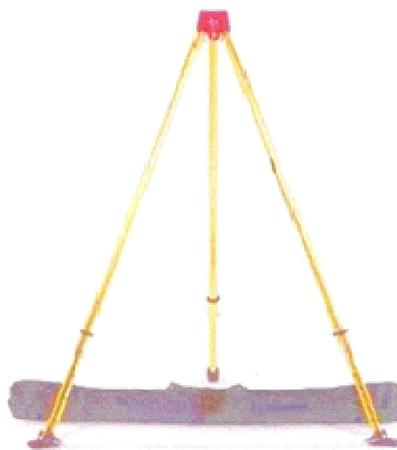


Figura16: Tripé
Fonte: Falck Nutec

7.6. MONOPÉ

O monopé ou braço de davit possui diferentes modelos disponíveis, alguns permanentemente montados, ou móveis. Tem por vantagem melhor fixação em relação ao tripé e menor facilidade para tombamento. Os cuidados para sua operação devem ser os mesmos da operação dos tripés.

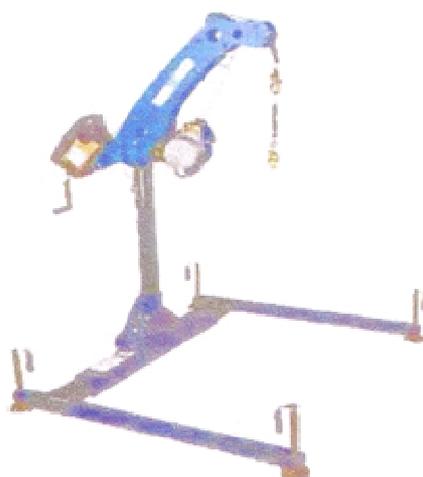


Figura17 - Monopé
Fonte: Falck Nutec

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo permitiu identificar riscos, esclarecer procedimentos e gerar uma consciência operacional nas atividades relacionadas a operações em espaços confinados. Ambientes que estão presentes no dia-a-dia do trabalhador marítimo.

A exploração de petróleo e o transporte marítimo atuam com componentes que exigem o uso adequado de equipamentos de segurança, especialmente quando se trata de espaços confinados, áreas não projetadas para ocupação contínua. É obrigatório o uso de medidas corretivas, no sentido de manter em níveis reduzidos os riscos através das normas que determinam os processos de segurança em áreas confinadas, em que são determinadas as responsabilidades, tanto dos empregados, quanto dos empregadores, no que se trata de operações em espaços confinados.

Como foi analisado, as atividades em ambientes confinados exigem os chamados Mapas de Riscos com todas as categorias de riscos, e, no caso de atividades com petróleo, o uso de instrumentos e equipamentos especiais para evitar os riscos e perigos em espaços confinados. O monitoramento efetivo de entradas e saídas restritas é responsabilidade da empresa, assim como a assistência em treinamento e capacitação de trabalhadores em espaço confinado em todos os riscos, e nos casos de emergência, salvamento e resgate.

A importância da implantação de medidas especiais de controle de riscos, a partir do uso de equipamento de comunicação, de dispositivo de iluminação, e sempre estar em boas condições de usos os equipamentos de proteção individual adequado durante as atividades de refino e extração de petróleo.

Foi verificado que os perigos do trabalho em atividades em ambientes confinados exigem conhecimentos sobre a prevenção de acidentes, e mais ainda, o bom senso de responsabilidade do profissional e da organização.

É de extrema importância, que as empresas criem uma política de sensibilização, uma cultura de segurança e maior severidade com o uso de equipamentos nas atividades em espaços confinados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR n. 14.787 Espaço Confinado-Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. São Paulo: ABNT. 2001.
- ARAUJO, Adriana Nunes. Análise do trabalho em espaços confinados: o caso da manutenção das redes subterrâneas. 2006. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2006.
- BRASIL. Norma Regulamentadora. NR n. 18.20 – Locais Confinados. In: BRASIL. NR n. 18 – Norma Regulamentadora das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção– Brasília: Ministério do Trabalho. 1978.
- BRASIL. Portaria. Portaria n. 3214 de 08.06.78. Brasília: Ministério do Trabalho. 1978.
- COELHO, Ticiania. Espaço confinado na área marítima. 2009. Monografia do Aperfeiçoamento de Náutica – Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, 2009.
- SIQUEIRA, Carlos Alexandre. Espaço Confinado. 2012. Monografia APMA – Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.
- ILO. International Labour Organization. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Geneva: ILO. 1971/72.
- KULCSAR NETO, Francisco; POSSEBON, José; AMARAL, Norma Conceição do. Espaços Confinados. São Paulo: Fundacentro, 2009.
- MESQUITA, João. Espaços confinados em embarcações. Disponível em: <<http://www.blogmercante.com>>. Acesso em 15 Ago 2013.

MINISTÉRIO DE TRABAJO Y ASSUNTOS SOCIALES. Trabajos em Espacios Confinados. Madrid: Instituto Nacional de Seguridade Higiene em El Trabajo. 2005.
NBR 12246: Prevenção de acidentes em espaço confinado.

NBR 14606: Postos de serviço – entrada em espaço confinado.

NBR 14787: Espaço confinado.

NR 33: Norma regulamentadora de segurança e saúde nos trabalhos em espaço confinado.

NIOSH - Working in Confined Spaces, December 1979.

PETIT, T; LINN, H. A Guide to Safety in Confined Spaces. Washington: NIOSH. Government Printing Office. 1987.

PETROBRAS N-2637, Segurança no Trabalho em espaço confinado, Novembro, 2002

REKUS, JF. Complete Confined Spaces Handbook. Maryland: CRC/Lewis Publishers. 1984.

SERRÃO, Luiz Carlos Saraiva; QUELHAS, Osvaldo Luís Gonçalves; LIMA, Gilson Brito Alves. Os riscos dos trabalhos em espaços confinados. 2009. 8 p. Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2009.

U.S. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration. Confined Spaces. Washington: OSHA. 2005.

U.S. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration. Regulations (Standards – 29 CFR) Permit-required confined spaces –1910. 146. Washington: OSHA. 2005.

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: 27 Ago 2013