

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

**OPERAÇÃO EM ESPAÇO CONFINADO**

Por: Louise Coelho Costa

**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: Louise Coelho Costa

**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 à Deus pela capacitação que me deu, sem Ele não conseguiria concluir nada.

Aos meus pais pelo apoio e dedicação que me foram dados.

Aos mestres que nos educaram e especialmente a minha Orientadora

Ped. Eurídice, pelo apoio nesta monografia.

## **DEDICATÓRIA**

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

## RESUMO

Uma das maiores preocupações com as condições de trabalho origina-se das expectativas do trabalhador ter uma vida adequada e saudável, de modo que ele não se desprenda dos direitos humanos e qualidade de vida, inseridos no contexto de seus direitos fundamentais. A segurança no trabalho é um assunto de extrema relevância, pois aborda a preservação da vida e a saúde dos trabalhadores, sendo capaz ainda de ser tratada como aliada nos cuidados com o meio-ambiente, sem considerar o fato de ser obrigatória. A partir dos progressos da humanidade, em relação aos aspectos tecnológicos e do trabalho, foram ocorrendo cada vez mais circunstâncias nas quais o trabalhador teve necessidade de realizar suas atividades em espaços confinados, se submetendo aos riscos inerentes a estes ambientes. As técnicas de análise de risco permitem identificar os perigos, os aspectos ambientais e as irregularidades no processo que possam comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores, o meio ambiente e a qualidade dos produtos. O presente trabalho teve como objetivo geral realizar um estudo de caso efetuando as Análises Preliminares de Risco de um espaço confinado e dos prováveis serviços a serem executados neste ambiente. A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, utilizando os métodos exploratório e observacional, finalizando com um estudo de caso sobre a APR. Os resultados encontrados consistem nas APR's desenvolvidas, levando em consideração os riscos intrínsecos do local, tanto no que diz respeito ao espaço em si quanto aos principais riscos provenientes de serviços executados dentro do mesmo. Palavras-chave: Segurança do Trabalho, Espaços Confinados e Análise Preliminar de Risco.

**Palavras-chave:** espaço confinado, segurança, riscos.

## ABSTRACT

One of the major concern with work conditions originates from the expectations of the employee have an appropriate and healthy life, so it doesn't lose the humans rights and the life quality, insert on context of its fundamentals rights. The work safety is an extreme relevance subject, because address the preservation of the workers life and health, being able to be treated like allied on environment care, without consider the fact of be obligatory. From the humanity progress, on technological and work aspects, were increasingly occurring circumstances in which the employee has need for its activities in confined spaces, submit themselves to risks inherent to these environments. The Risk Analysis Techniques allow to indentify dangers, environment aspect and irregularities on the process that can compromise the workers health and safety, the environment and products quality. The main objective was realize a case study developing the Risk Preliminary Analysis of a confined space and of the probably services that will be made in this environment. The methodology used was a literature search with qualitative approach, using exploratory and observational methods, ending with a RPA case study. The found results are the RPA developed, taking with account the local intrinsic risk, as space itself as the main risks from executades service in itself. Keywords: Work Safety, Confined Spaces and Risk Preliminary Analysis.

**Keywords:** enclosed space safety risks.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Etiqueta de segurança .....	15
<b>Figura 2</b> - Procedimentos de entrada em espaço confinado .....	22
<b>Figura 3</b> - Entrada em espaço confinado .....	23



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I CONCEITOS</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Conceito de Segurança do Trabalho</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Conceito de Espaço Confinado</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Conceitos Gerais</b>	<b>14</b>
1.3.1 Área Classificada	14
1.3.2 Atmosfera Explosiva	15
1.3.3 Atmosfera Indefinida	15
1.3.4 Atmosfera IPVS	15
1.3.5 Atmosfera Pobre	15
1.3.6 Atmosfera Rica	15
1.3.7 Certificado Gas Free	16
1.3.8 Certificado Free For Fire	16
1.3.9 Combustão	16
1.3.10 Deficiência de Oxigênio	16
1.3.11 Desgaseificação	17
1.3.12 Engolfamento	17
1.3.13 Enriquecimento de Oxigênio	17
1.3.14 Equipamento à Prova de Explosão (Ex d)	17
1.3.15 Equipamento de Proteção Coletiva	17
1.3.16 Equipamento de Proteção Individual	17
1.3.17 Equipamento de Proteção Respiratória	18
1.3.18 Equipamento Intrinsecamente Seguro (Ex-i)	18
1.3.19 Faixa Explosiva	18
1.3.20 Inertização	18
1.3.21 Limite Inferior de Inflamabilidade (LII)	18
1.3.22 Limite Superior de Inflamabilidade (LSI)	19
1.3.23 Permissão de Entrada e Trabalho	19
1.3.24 Ponto de Fulgor (Flash Point)	19
1.3.25 Purga	20
1.3.26 Supervisor de Entrada	20
1.3.27 Temperatura de Ignição	20

1.3.28 Trabalho a Frio	20
1.3.29 Trabalho a Quente	20
1.3.30 Ventilação	21
1.3.31 Vigia	21
1.3.32 Zona de Risco	21
1.3.33 Zona 0	21
1.3.34 Zona 1	21
1.3.35 Zona 2	21
<b><i>CAPÍTULO II RISCOS DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS</i></b>	<b>22</b>
<b>2.1 - Deficiência e excesso de oxigênio</b>	<b>22</b>
<b>2.2 – Exposição aos Agentes</b>	<b>23</b>
<b>2.3 – Explosão e Incêndio</b>	<b>24</b>
<b>2.4 – Elétrico e Mecânico</b>	<b>24</b>
<b>2.5 – Riscos Combinados</b>	<b>25</b>
<b><i>CAPÍTULO III CONTROLE SALVAGUARDAS PARA A ENTRADA EM ESPAÇO CONFINADO</i></b>	<b>27</b>
<b>3.1 Avaliação do espaço confinado</b>	<b>27</b>
3.1.1 Perigos atmosféricos	27
<b>3.1.2 Atmosfera segura</b>	<b>27</b>
3.1.3 Atmosfera Perigosa	28
3.1.4 Riscos Físicos	29
3.1.5 Iluminação	30
3.1.6 Ventilação	30
3.1.7 Supervisor de entrada	31
3.1.8 As pessoas que ingressam com autorização	31
3.1.9 Vigia	31
<b>3.2 Entrada em espaço confinado</b>	<b>32</b>
3.2.1 Treinamento	33
3.2.2 Medidas técnicas de prevenção	33
3.2.3 Procedimentos para serviços em espaço confinado	34
3.2.4 Entrada em espaços confinados com atmosferas suspeitas	35
<b>3.3 Salvaguardas para entrada em espaço confinado</b>	<b>35</b>
3.3.1 Medidas a serem tomadas antes da entrada	36
3.3.3 Equipamento de Proteção Individual	37

3.3.4 Medidas de segurança – EPI _____	39
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS _____</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____</b>	<b>41</b>

## **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 Conceito de 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 também envolve os conhecimentos de Engenharia do Trabalho, Higiene do trabalho, Medicina do Trabalho e ações e técnicas de controle de riscos, além da orientação nos processos produtivos de legislações de segurança e de normas técnicas que orientam para a segurança em todas as esferas do 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.

### 1.2 Conceito de Espaço Confinado

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

O trabalho humano em lugares confinados é muito comum em determinadas indústrias como as de petróleo, gás e em outras atividades envolvendo serviços públicos de saneamento. Por isso, tem se dado uma atenção especial para esses locais.

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.



**Figura 1- Etiqueta de segurança**

Fonte: Google images

### **1.3 Conceitos Gerais**

#### **1.3.1 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.

### **1.3.2 Atmosfera Explosiva**

Uma atmosfera é explosiva quando a proporção de gás, vapor ou pó no ar é tal que uma faísca proveniente de um circuito elétrico ou do aquecimento de um aparelho provoca a explosão. Essa atmosfera se encontra dentro da faixa explosiva.

### **1.3.3 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.

### **1.3.4 Atmosfera IPVS**

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

### **1.3.5 Atmosfera 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.

### **1.3.6 Atmosfera Rica**

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

combustível na mistura. Uma atmosfera rica está sempre acima do limite superior de inflamabilidade.

### **1.3.7 Certificado Gas Free**

É um certificado, geralmente emitido por uma Sociedade Classificadora, que libera o acesso humano a um espaço confinado por um período determinado sem o uso do equipamento de proteção respiratória, pois atesta que a atmosfera tem no mínimo 21% de oxigênio em volume. Porém este certificado não permite que sejam realizados trabalhos quentes nesta atmosfera.

### **1.3.8 Certificado Free For Fire**

É um certificado emitido por uma Sociedade Classificadora que atesta que um navio está totalmente desgaseificado e por isso, trabalhos a quente podem ser realizados havendo uma verificação periódica do teor de oxigênio.

### **1.3.9 Combustão**

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

### **1.3.10 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.



### **1.3.11 Desgaseificação**

É a substituição de quaisquer gases que possam estar contidos em um compartimento por ar fresco.

### **1.3.12 Engolfamento**

É o envolvimento e a captura de uma pessoa por uma substância líquida ou sólida, finamente dividida e flutuante na atmosfera, e no processo de inalação possa causar inconsciência ou morte por asfixia.

### **1.3.13 Enriquecimento de Oxigênio**

O enriquecimento de oxigênio é verificado em uma atmosfera que contenha mais de 23% de oxigênio em volume. O enriquecimento de oxigênio aumenta a inflamabilidade dos materiais e pode causar hiperoxia (edema cerebral e inflamação e espessamento do pulmão) a quem respirar em uma atmosfera com muito oxigênio.

### **1.3.14 Equipamento à Prova de Explosão (Ex d)**

É todo equipamento que está encerrado em um invólucro capaz de suportar a pressão da explosão interna e não permitir que essa explosão se propague para o meio externo.

### **1.3.15 Equipamento de Proteção Coletiva**

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

### **1.3.16 Equipamento de Proteção Individual**

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

### **1.3.17 Equipamento de Proteção Respiratória**

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

### **1.3.18 Equipamento Intrinsecamente Seguro (Ex-i)**

É todo equipamento que não é capaz de liberar energia elétrica (faísca) ou térmica suficiente para em condições normais (abrindo ou fechando o circuito) ou anormais (curto-circuito ou falta a terra), causar a ignição de uma dada atmosfera explosiva, conforme expresso no certificado de conformidade do equipamento.

### **1.3.19 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.

### **1.3.20 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.

### **1.3.21 Limite Inferior de Inflamabilidade (LII)**

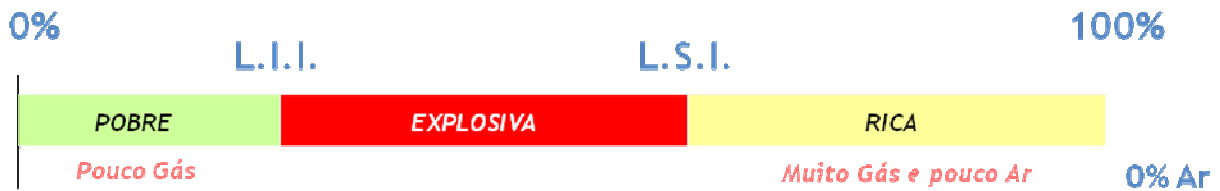
É uma concentração de combustível que limita até quando a mistura ar + combustível de uma atmosfera não inflama, por causa da baixa concentração de combustível para iniciar e propagar a combustão, caso ocorra alguma forma de ignição. Qualquer concentração de

combustível acima dela é explosiva. Também chamado de limite inferior de explosividade – LIE.

### 1.3.22 Limite Superior de Inflamabilidade (LSI)

É a concentração que limita até quando a mistura ar + combustível de uma atmosfera não inflama caso ocorra alguma forma de ignição, por causa da alta baixa concentração de ar para iniciar e propagar a combustão. Qualquer concentração de combustível abaixo dela é

## COMBUSTÍVEL



explosiva. Também chamado de limite superior de explosividade – LSE.

### 1.3.23 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.

### 1.3.24 Ponto de Fulgor (Flash Point)

Ponto de Fulgor é a menor temperatura na qual um líquido libera vapor ou gás em quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável com o ar.

### **1.3.25 Purga**

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

### **1.3.26 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.

### **1.3.27 Temperatura de Ignição**

É a temperatura na qual os gases desprendidos de um combustível entram em combustão simplesmente pelo contato com o oxigênio, independente de uma fonte de calor.

### **1.3.28 Trabalho a Frio**

Trabalho que, ao ser executado não cria fontes de ignição.

### **1.3.29 Trabalho a Quente**

É todo trabalho que envolve fontes de ignição ou temperaturas altas o suficiente para causar a ignição de uma mistura de gases inflamáveis. Exemplos de trabalhos a quente são os trabalhos que exigem o uso de solda ou de equipamento elétrico portátil que não seja intrinsecamente seguro.

### **1.3.30 Ventilação**

Ventilação é o procedimento de movimentar continuamente uma atmosfera limpa para dentro do espaço confinado.

### **1.3.31 Vigia**

É o trabalhador designado para permanecer do lado de fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores.

### **1.3.32 Zona de Risco**

É a zona onde pode ocorrer a explosão. Estas zonas são geográficas, mas os limites entre cada uma delas não são nunca definidos. Uma zona pode se deslocar por diversos motivos: aquecimento dos produtos, ventilação falha no local e (ou) erro de manipulação.

### **1.3.33 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").

### **1.3.34 Zona 1**

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

### **1.3.35 Zona 2**

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

## CAPÍTULO II

### RISCOS DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS

Antecedendo à entrada do trabalhador no espaço confinado, o supervisor de entrada deve seguir algumas orientações, visando assim diminuir a possibilidade de um acidente ocorrer.

Estão entre as orientações: Verificar os riscos de acidentes, realizar as medições de nível de oxigênio, gases e vapores tóxicos e inflamáveis, providenciar e manter os equipamentos de segurança e de resgate necessários, além de responsabilizar-se pelas informações contidas na PET(Permissão de Entrada).

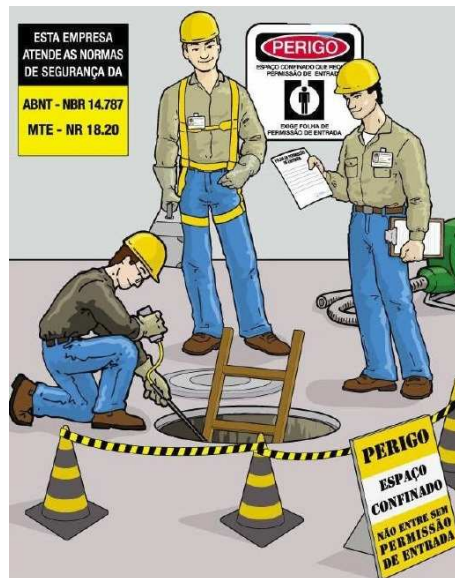


Figura 2- Procedimentos de entrada em espaço confinado

#### 2.1 - Deficiência e excesso de oxigênio

Além da concentração de aerodispersóides, gases e vapores ser inferior a valores cientificamente aceitos, a atmosfera em um espaço confinado deve também conter de forma constante um mínimo de 18% de oxigênio para que o mesmo seja liberado para trabalho humano, sem a necessidade de utilização de equipamento autônomo ou ar induzido para respiração.

A concentração normal de oxigênio no ar atmosférico é de aproximadamente 20,9%. Concentrações de oxigênio inferiores a 18% representam perigo imediato para o homem.

Algumas causas de deficiência de oxigênio em espaços confinados são:

- O deslocamento de ar por gás ou vapor devido à inertização, desvaporização, elevada concentração de gases e vapores e do incêndio.
- A digestão de matéria orgânica por microorganismos.
- A oxidação do ferro (ferrugem).

Independente da causa, as consequências são similares, ou seja, a presença de uma atmosfera incapaz de sustentar a vida, em função da baixa concentração de oxigênio.

## 2.2 – Exposição aos Agentes

- Químicos – são representados pelos aerodispersóides, poeiras, fumaças, fumos, gases e vapores.
- Físicos – são representados pelo ruído, vibração, radiação, pressão e temperatura anormais e iluminação.



Figura 3- Entrada em espaço confinado

Dentre as atividades onde há exposição do trabalhadores 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 oxi-gás, radiografia, gamagrafia, corte com abrasivos, pintura e tratamento mecânico de superfícies (esmerilhamento e jateamento).

Devido ao grande numero de atividades que podem ser desenvolvidas em um espaço confinado, e conseqüentemente a variedade de agentes físicos e químicos gerados, uma analise detalhada antes do inicio de qualquer trabalho deve ser providenciada visando identificar as medições (concentrações e intensidades) e as medidas de controle necessárias. Também deve ser identificado o tipo de supervisão e os procedimentos para a liberação dos serviços. Os equipamentos de medição que serão usados devem ser confiáveis, ou seja, previamente aferidos.

### **2.3 – Explosão e Incêndio**

Explosão é uma reação química exotérmica em misturas explosivas onde ocorre grande liberação de energia instantânea após a ignição. Em explosões a onda de pressão precede a frente de chama ( cerca de 100 – 300 m/s, com pressões de 3 – 10 BAR).

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

- Classe A – são os que ocorrem em materiais que queimam em superfície e profundidade, Ex: madeira, papel, tecidos, etc..
- Classe B – Líquidos inflamáveis. Queimam na superfície.  
Ex: Álcool, gasolina, querosene, etc.
- Classe C – Equipamentos elétricos e eletrônicos energizados.  
Ex: Computadores, TVs, motores, etc.
- Classe D – Materiais que requerem agentes extintores específicos.  
Ex: pó de zinco, sódio, magnésio, etc.

### **2.4 – Elétrico e Mecânico**



Os perigos proporcionados por fatores elétricos e mecânicos em espaço confinado dependem diretamente das atividades desenvolvidas. Ambos os fatores podem oferecer riscos como fonte de ignição ou até mesmo ocasionar acidentes em função do mau estado de conservação.

Atividades como solda elétrica, corte oxi-gás, pintura, esmerilhamento, corte com abrasivo, estão sempre presentes os perigos elétricos ou mecânicos.

É importante também mencionar o risco oferecido pela eletricidade estática no processo de ignição e como medida de proteção mais importante, recomendar o aterramento ou a interligação elétrica das partes eletricamente condutoras as partes elétricas.

Uma análise dos riscos elétricos e mecânicos deve ser feita com critério e responsabilidade para as atividades desenvolvidas em espaço confinado.

## **2.5 – Riscos Combinados**

A análise previa deve identificar todos os riscos decorrentes do trabalho, bem como a combinação destes riscos.

A combinação de riscos pode resultar em outro risco, como exemplo: um curto circuito pode provocar uma centelha, que pode causar uma explosão ou incêndio, que pode provocar deficiência de oxigênio.

Sendo assim o reconhecimento e avaliação dos riscos combinados são importantes para determinar as medidas de controle.

### **PRINCIPAIS CAUSAS DE ACIDENTES:**

- Eletricidade.
- Enclausuramento em espaços confinados.
- Explosão de explosivos manufaturados.
- Explosões de dutos sob pressão.
- Queda e deslizamento de materiais.
- Queda da face, suporte ou pilar da escavação.
- Queda de rochas do teto da escavação.
- Incêndios.
- Manuseio de materiais.

- Ferramentas manuais.
- Carregamento de minério.
- Transporte horizontal e vertical.
- Ignição ou explosão de gases ou poeira.
- Inundação.
- Equipamentos e máquinas.

Durante um período de análise, isto é, desde o ano 2000 até maio de 2008, aconteceram 471 acidentes fatais com 531 vítimas. O tipo de acidente mais representativo foi a queda de rochas em escavações subterrâneas (36,53%), seguido pelo trânsito de pessoas (9,23%), pela queda de pessoas (9,04%), pelo escorregamento de terreno (7,91%), entre outros.

## **CAPÍTULO III**

### **CONTROLE SALVAGUARDAS 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.

#### **3.1 Avaliação do espaço confinado**

##### **3.1.1 Perigos atmosféricos**

Faça um levantamento das condições na seguinte ordem:

- Deficiência de oxigênio: Uma atmosfera é considerada “deficiente de oxigênio” quando sua concentração em volume for inferior a 18%, conforme a NR6 e NR15. Temos que levar em consideração que a umidade e a pressão do ar podem alterar a atmosfera num espaço confinado.
- Materiais combustíveis: São o resultado da evaporação de líquidos inflamáveis, produtos derivados de reações químicas, atmosferas ricas em oxigênio ou concentrações de poeiras inflamáveis.
- Gases tóxicos: Várias substâncias (líquidos, vapores, gases, névoas, materiais sólidos e poeiras) são perigosas em espaços confinados.

##### **3.1.2 Atmosfera segura**

Uma atmosfera em espaço confinado é considerada segura quando puderem ser garantidas as seguintes características:

- Ausência de materiais reativos;
- Concentração de oxigênio entre 19,5 e 23,5 %;

- Ausência de inflamáveis. Para serviços não envolvendo solda, será considerada segura uma atmosfera cujo limite inferior de explosividade esteja abaixo de 10% LEL. Para serviços envolvendo solda/chama aberta, deverá o limite inferior de explosividade ser igual à zero;
- Ausência de materiais tóxicos. A concentração deverá ser inferior a 50% do limite de tolerância.
- Ausência de poeiras explosivas. Para a realização de serviços com solda/chama aberta, o ambiente deverá estar limpo e livre de poeira em suspensão.

### 3.1.3 Atmosfera Perigosa

Atmosfera que pode representar o risco de morte, incapacidade permanente, lesão, doença aguda ou perda de habilidade para sair do espaço confinado, causado por qualquer um dos itens a seguir:

- Atmosferas inflamáveis e ricas em oxigênio, com concentração acima do valor máximo permissível (acima de 23,5%), que podem resultar em queima instantânea de materiais combustíveis (exemplo: roupas e cabelos), caso ocorra ignição. Por esse motivo, um espaço confinado nunca pode ser purgado com oxigênio puro;
- Presença de substâncias inflamáveis (gases, vapores ou nuvens de pó) que poderão explodir, devido à introdução de uma fonte de ignição;
- Atmosferas deficientes em oxigênio, com concentração abaixo de 19,5%, jamais deverão ser adentradas sem o uso de equipamento de respiração autônomo ou de ar mandado;
- O nível de oxigênio em um espaço confinado pode diminuir devido ao trabalho que está sendo executado, como por exemplo: solda; corte; pintura; entre outros exemplos;
- Muitas reações químicas podem reduzir o teor de oxigênio no interior de um espaço confinado;
- O nível de oxigênio também pode ser reduzido pelo seu deslocamento por outros gases (nitrogênio, gás carbônico, substâncias voláteis, como óxido de etileno), o que poderá conduzir à perda de consciência seguida de morte.

Atmosferas tóxicas, devido à presença de substâncias tóxicas no interior de um espaço confinado, em função de:

- Produto estocado no interior do espaço confinado - o produto pode ser absorvido pelas paredes e liberar gases tóxicos durante a limpeza de resíduos do produto estocado;
- Trabalho executado dentro do espaço confinado que pode liberar substâncias tóxicas, tais como: solda, corte, lixamento, desengraxamento, uso de solventes, entre outros;
- Gases tóxicos produzidos em áreas adjacentes que podem entrar e se acumular no interior do espaço confinado.

### **3.1.4 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.

### **3.1.5 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.

### **3.1.6 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.

### **3.1.7 Supervisor de entrada**

- Conhece os perigos do espaço, elabora e assina a permissão.
- Analisa o resultado das medições.
- Verifica se os procedimentos e os equipamentos estão em ordem e em locais apropriados.
- Verifica se os serviços de resgate estão disponíveis.
- Observa se todos os trabalhadores estão cumprindo os procedimentos.
- Suspende o ingresso se as condições se tornarem desfavoráveis
- Cancela a permissão logo após o encerramento das atividades.

### **3.1.8 As pessoas que ingressam com autorização**

- Conhece os perigos do espaço, conhece os sinais/sintomas da exposição.
- Está familiarizado com as atividades no espaço.
- Conhece como utilizar os equipamentos e como se comunicar com os vigias.
- Conhece o plano de emergência.

### **3.1.9 Vigia**

- Conhece os perigos do espaço, conhece os sinais/sintomas da exposição.

- Seu dever primordial é monitorar as pessoas que ingressam no espaço.
- Mantém comunicação com as pessoas que ingressam no espaço.
- Impede a entrada de pessoas não autorizadas.
- Monitora as atividades dentro e fora do espaço;
- Convoca os membros do resgate.

Toda entrada em espaço confinado requer um vigia e não se admite um vigia atendendo a mais de um espaço confinado por vez.

### **3.2 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.

### **3.2.1 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.

### **3.2.2 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;

### **3.2.3 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.

#### **3.2.4 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.

### **3.3 Salvaguardas para entrada em espaço confinado**

Estabeleça um plano de emergência e resgate de modo que todos os trabalhadores se tornem conscientes 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:

### **3.3.1 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.

### **3.3.3 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.

### **3.3.4 Medidas de segurança – EPI**

- Os equipamentos de proteção individual (EPI) devem ser fornecidos gratuitamente.
- Devem ser utilizados EPI adequados para cada situação de risco existente.
- O trabalhador deve ser treinado quanto ao uso adequado do EPI.

## 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](http://www.starbuck.com.br/sebben/artigos_01.php?ID=8) Acesso em: 25 jun. 2012
- [http://www.abiquim.org.br/12cong/pdfs/rita\\_erbes.pdf](http://www.abiquim.org.br/12cong/pdfs/rita_erbes.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](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](http://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2008/08/lei_1962_4119.pdf) Acesso em: 15 jun. 2012