

TÍTULO: Trabalho em Espaços Confinados

AUTORIA: Factor Segurança, Lda

PUBLICAÇÕES: TECNOMETAL n.º 164 (Maio/Junho de 2006 e KÉRAMICA n.º 285 de Julho/Agosto 2007)

1. INTRODUÇÃO

Considera-se confinado o espaço que apresenta aberturas limitadas de entrada e saída, com ventilação natural desfavorável e níveis deficientes de oxigénio, podendo acumular-se contaminantes tóxicos ou inflamáveis, e que não está concebido para uma ocupação contínua dos trabalhos.

De acordo com as características físicas, podemos dividir estes espaços da seguinte forma:

- Espaços confinados abertos na parte superior mas com uma profundidade que dificulta a sua ventilação natural. Incluem-se neste tipo:

- Fossos de lubrificação de veículos,
- Poços,
- Depósitos abertos;
- Cubas.

- Espaços confinados fechados e apenas com uma pequena abertura de entrada e saída:

Incluem-se neste tipo:

- Reactores;
- Túneis para manutenção e galerias técnicas;
- Cisternas de transporte;
- Fornos, silos, etc.

Os motivos de acesso a espaços confinados são diversificados mas prendem-se, em regra, com trabalhos de construção do espaço, limpeza, pintura, manutenção e reparação.

2. RISCOS GERAIS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

São aqueles derivados das deficientes condições do espaço como lugar de trabalho, destacando-se:

- Risco mecânicos, devido a equipamentos que podem entrar em funcionamento inadvertidamente, bem como choque e golpes por elementos salientes ou devido às dimensões reduzidas do espaço;
- Riscos de electrocussão por contacto com partes metálicas que acidentalmente podem estar em tensão
- Quedas quer a diferentes níveis quer ao mesmo nível;
- Queda de objectos no interior dos espaços;
- Posturas desadequadas;
- Temperaturas elevadas ou muito baixas;
- Ruído e vibrações devidos ao equipamento utilizado (martelos pneumáticos, etc.);
- Iluminação deficiente.

Todos estes riscos devem ser previamente avaliados de forma a determinar as medidas preventivas adequadas, nomeadamente os equipamentos de protecção individual a utilizar, devendo constar da “Autorização de Entrada em Espaços Confinados” (Ver anexo)

A realização destes trabalhos deve ser sinalizada de forma clara, chamando-se a atenção para que todos os elementos de bloqueio de energia não sejam manipulados e que qualquer desbloqueio só deve ser feito por responsáveis.

3. RISCOS ESPECÍFICOS DOS ESPAÇOS CONFINADOS

Nos espaços confinados, em virtude das condições especiais em que se desenvolvem os trabalhos, os principais riscos a considerar são a asfixia, o incêndio ou explosão e a intoxicação.

a) Asfixia

O ar contém 21% de oxigénio. Se este se reduz, produzem-se sintomas de asfixia que se vão agravando conforme diminua essa percentagem.

O quadro seguinte mostra a relação entre as concentrações de oxigénio, o tempo de exposição e as consequências.

Concentração de O ₂ ,%	Tempo de exposição	CONSEQUÊNCIAS
21	Indefinido	Concentração normal de oxigénio no ar
20,5	Não definido	Concentração mínima para entrar sem equipamentos com fornecimento de ar
18	Não definido	Considera-se uma atmosfera deficiente em oxigénio segundo a Norma AISI Z117.1; Problemas de coordenação muscular e aceleração do ritmo respiratório.
17	Não definido	Começa a perda da consciência
12-16	Segundos / minutos	Vertigens, dores de cabeça, dificuldades em movimentar-se e alto risco de perda de consciência
6-10	Segundos / minutos	Náuseas, perda de consciência seguida da morte em 6-8 minutos

É também importante mencionar que, em virtude do tipo de trabalhos que se desenvolvem nestes espaços, por exemplo, trabalhos de soldadura, o consumo de oxigénio aumenta, agravando-se o risco de asfixia.

b) Incêndio e explosão

Num espaço confinado existe risco de incêndio e explosão por ser muito fácil a criação de uma atmosfera inflamável. Esta deve-se a muitas causas, ligadas à evaporação de dissolventes de pintura, gás de iluminação e líquidos inflamáveis diversos.

No quadro seguinte, apresentam-se as causas mais frequentes de acidentes de incêndio e explosão em espaços confinados:

Incêndio e explosão	
<p>Atmosfera inflamável com focos de ignição diversos</p>	<p>Desprendimento de produtos inflamáveis absorvidos na superfície interna dos recipientes;</p> <p>Vapores de solventes em trabalhos de pintura e vapores de substâncias inflamáveis em operações de limpeza de tanques;</p> <p>Limpeza com gasolina ou outras substâncias inflamáveis em fossas de lubrificação de veículos;</p> <p>Reacções químicas que originam gases inflamáveis. O ácido sulfúrico diluído reagindo com o ferro liberta o hidrogénio. O carboneto de cálcio em contacto com a água dá origem ao acetileno;</p> <p>Trabalhos de soldadura ou de oxicorte em espaços que contêm ou que contiveram substâncias inflamáveis;</p> <p>Descargas electrostáticas na trasfega de líquidos inflamáveis.</p>
<p>Substâncias combustíveis ou atmosferas inflamáveis com focos de ignição diversos e aumento da concentração de oxigénio</p>	<p>Aumento de oxigénio para melhorar a qualidade do ar respirável no interior de tanques.</p> <p>Utilização de oxigénio ou ar comprimido em equipamentos de bombagem especiais para a trasfega de líquidos inflamáveis, introduzidos no interior de depósitos</p>

c) Intoxicação

O risco de intoxicação ocorre porque nestes espaços podem existir concentrações de substâncias tóxicas acima dos limites de exposição permitidos, coexistindo em muitos casos com atmosferas corrosivas e irritantes. No quadro seguinte podemos ver os principais agentes responsáveis por estas intoxicações.

Cloro (CL ₂) Ozono (O ₂) Ácido clorídrico (ClH) Ácido fluorídrico (FH) Ácido sulfúrico (SO ₄ H ₂) Amoníaco (NH ₃) Dióxido de enxofre (SO ₂) Dióxido de nitrogénio (NO ₂)	Afectam as vias respiratórias
Benzeno (C ₆ H ₆) Tetracloroeto de carbono (CCl ₄) Tricloroetano (CH ₃ CL ₃) Tricloroetileno (CHClCCl ₂) Cloreto de etilo (C ₂ H ₅ Cl)	Afectam a superfície de contacto

4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA OS RISCOS ESPECÍFICOS

A adopção de medidas preventivas deve efectuar-se na sequência de uma rigorosa identificação e avaliação de todos os riscos para a segurança e saúde dos operadores. Passamos a expor algumas das medidas para os riscos específicos mencionados no capítulo anterior.

a) Autorização de entrada em espaço confinado

Com esta autorização pretende-se garantir que os responsáveis por esta operação adoptaram todas as medidas para que se possa intervir no espaço confinado em segurança.

É recomendável que o sistema de autorização para entrada em espaço confinado tenha em linha de conta uma série de elementos constantes de check-list e especifique as condições em que o trabalho se deve realizar e os meios de protecção a utilizar (ver Anexo – Autorização de Entrada em Espaços Confinados).

Esta autorização deve ser assinada pelos responsáveis hierárquicos dos trabalhadores que intervirão nos trabalhos e devem ser válidas apenas para um período de trabalho.

b) Medição e avaliação da atmosfera

O controlo dos riscos decorrentes de atmosferas perigosas requer medições ambientais com utilização de equipamento adequado. As medições devem efectuar-se antes e durante a realização dos trabalhos, se estes forem susceptíveis de produzir variações na atmosfera.

Estas medições devem efectuar-se do exterior. Se não for possível alcançar do exterior a totalidade do espaço, deve-se avançar cautelosamente tomando as medidas necessárias para que a medição se efectue a partir de uma zona segura.



Medição de oxigénio

A percentagem de oxigénio não deve ser inferior a 20,5%. Se não for possível manter-se este nível, com introdução de ar fresco no espaço, o trabalho deve realizar-se com equipamento de respiração semi-autónomo ou autónomo.

Medição de atmosferas inflamáveis ou explosivas

Esta medição efectua-se com explosivímetros, devidamente calibrados em função de uma substância inflamável padrão.

Para a medição de substâncias diferentes da que temos como padrão, existem gráficos fornecidos pelo fabricante que permitem que se efectue a conversão adequada.

É necessário que estes equipamentos disponham de sinais sonoros ou visuais com o objectivo de alertar quando se atingem concentrações de 10% e 20-25% do limite inferior de inflamabilidade

É também importante que enquanto se efectuam estes trabalhos se tenham em atenção possíveis fontes de ignição a partir do exterior, na proximidade da entrada do espaço confinado com potencial para desencadear um incêndio ou explosão.

Medição de atmosferas tóxicas

Devem utilizar-se detectores específicos de acordo com o gás ou o vapor tóxico que se espera encontrar.

Apenas se devem utilizar bombas manuais de aspiração e respectivos tubos clorimétricos, se, complementarmente, forem utilizados outros sistemas de detecção com princípios de funcionamento diferentes (detectores multi-gás ou mono-gás).

c) Ventilação

A ventilação é uma das medidas preventivas fundamentais para assegurar a inocuidade da atmosfera interior, quer prévia à realização dos trabalhos, quer para manter uma atmosfera respirável no decurso dos mesmos.

Geralmente, nos trabalhos em espaços confinados, a ventilação natural é insuficiente sendo preciso recorrer a ventilação forçada. O caudal de ar a introduzir no interior e a escolha do tipo de ventilação adequada deve ter em conta as características do espaço, o tipo de contaminante e o nível de contaminação existente.

Assim, por exemplo, quando tiver de se extrair gases de maior densidade que o ar será recomendável introduzir o tubo de extracção até ao fundo do recinto, possibilitando que a entrada de ar renovado se faça pela abertura do espaço confinado. Pelo contrário, se se tratar de substâncias de densidade similar ou inferior à do ar será recomendável insuflar ar no fundo do recinto, facilitando a saída do ar pela parte superior.

Os circuitos de ventilação (entrada de ar e extracção) devem ser cuidadosamente estudados para que a renovação do ar se faça de forma adequada.

Quando se formam substâncias perigosas durante a realização dos trabalhos, a eliminação dos contaminantes deverá fazer-se mediante extracção localizada ou por

difusão. A primeira utiliza-se sempre que existam fontes pontuais de contaminação (ex. fumos de soldadura).



A ventilação por diluição efectua-se quando a contaminação é continuada (ex: operações de pintura). Há que ter em conta que o caudal de ar fresco (insuflado) deve ser superior ao ar extraído para poder dispersar os contaminantes de forma adequada.

Há que ter em atenção que a técnica de ventilação por diluição é de menor eficácia que a efectuada por extracção localizada, exigindo caudais de ar mais importantes.

A velocidade do ar não deverá ser inferior a 0,5 m/seg. no nível em que se encontram os operadores.

Todos os equipamentos de ventilação devem estar ligados à terra, juntamente com a estrutura do espaço, se este for metálico.

Nunca se deve utilizar oxigénio para ventilar um espaço confinado.

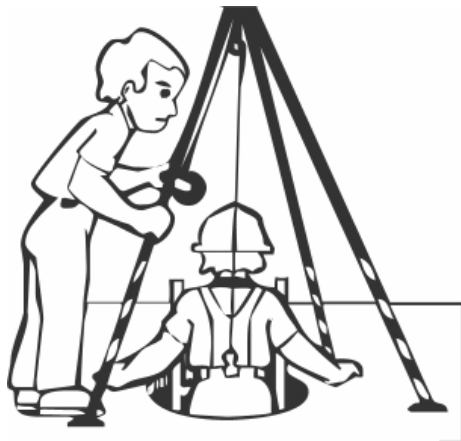
d) Vigilância constante do exterior

É necessário que do exterior exista um controlo total destas operações, especialmente um controlo da atmosfera interior, de forma a assegurar, caso se torne necessário, o resgate, em segurança, do operador.

O colaborador que permanecer no exterior deve manter contacto visual contínuo, ou por outro meio de comunicação eficaz, com o operador que intervém no espaço confinado.

O colaborador que está no exterior é responsável por actuar em caso de emergência. O operador que está no interior deve estar equipado com cinto de segurança com arnês, ligado a um tripé com guincho no exterior para que, em caso de acidente, possa ser resgatado o mais rápido possível.

Devem também estar disponíveis equipamentos de protecção respiratória para utilização em emergências.



e) Formação

Atendendo ao número de acidentes que se verificam em espaços confinados e ao desconhecimento do risco, é fundamental que os operadores tenham formação adequada sobre as características destes espaços e a gravidade dos riscos existentes.

Para trabalhos deste tipo devem ser seleccionadas pessoas com menos de 50 anos, que não sejam claustrofóbicas, que tenham forte sentido de responsabilidade e que apresentem boas condições físicas e psíquicas,.

Estes trabalhadores devem ter formação em:

- Riscos que podem encontrar (atmosferas asfixiantes, tóxicas, inflamáveis ou explosivas) e as medidas de prevenção a ter em conta.

- Utilização de equipamentos de medição;
- Procedimentos de resgate e evacuação de vítimas e de primeiros socorros.
- Utilização de equipamentos de resgate e salvamento e de protecção respiratória.
- Sistemas de comunicação entre interior e exterior com instruções detalhadas sobre a sua utilização.
- Tipos adequados de equipamentos de extinção de incêndio bem como da forma de os utilizar.

É também essencial realizar práticas e simulacros periódicos de situações de emergência e resgate.

ANEXO

AUTORIZAÇÃO DE ENTRADA EM ESPAÇOS CONFINADOS

Todos os itens deste formulário devem ser preenchidos.

Nome dos trabalhadores envolvidos

Data de início dos trabalhos

Tempo previsto de duração

Data de conclusão dos trabalhos

Nome do superior hierárquico

Breve descrição da área de intervenção

Descrição dos equipamentos de emergência / segurança

Objectivos do trabalho

POTENCIAIS RISCOS

TIPO	SIM	NÃO	DESCRIÇÃO
Materiais corrosivos			
Materiais inflamáveis			
Materiais tóxicos			
Outros (indicar na descrição)			
Desconhecidos			

ATMOSFERAS DE RISCO

TIPO	EXIGIDO		HORA	LEITURA	CALIBRADO		NOME
	SIM	NÃO			SIM	NÃO	
Concentração de oxigénio (intervalo aceitável 19,5%- 23,5%)							
Valores tóxicos e inflamáveis (limite de explosão LEL<10%)							
Monóxido de carbono CO<12.5ppm							
Concentração de H2S < 12.5 ppm							
Temperatura da área							

PONTOS A VERIFICAR

TIPO	EXIGIDO		OBSERVAÇÕES	ACÇÃO
	SIM	NÃO		
Foram inspecionados os tanques ou áreas antes da entrada?				
Estão limpos?				
Foram purgados?				
Foi desligada a fonte principal de energia?				
Verificaram-se as condições do				

equipamento?				
Existem equipamentos de segurança?				
Estão fechados os passadores e válvulas de alimentação?				
As linhas de entrada foram bloqueadas?				
Existe uma válvula de nitrogénio?				
Existe um sistema de extracção de ar?				
É necessário usar um equipamento de ventilação forçada?				
A área e a envolvente dos trabalhos está delimitada / sinalizada?				
Está disponível um sistema de resgate?				
Foi notificada a realização do trabalho? A quem?				
Estão claras as indicações e instruções?				
Instruções especiais de controlo				

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

TIPO	EXIGIDO		OBSERVAÇÕES
	SIM	NÃO	
Luvas			
Máscara com filtros adequados			
Extintor de incêndios			
Máscara de protecção respiratória			
Sistema autónomo de respiração			
Protecção auricular			
Sistemas de comunicação			
Arneses e linha de vida			
Calçado de segurança			
Viseira			
Capacete			
Outros (indicar)			

Indicar se são necessárias autorizações especiais

Se são necessárias outras medidas de segurança adicionais, por favor refira-as.

Aprovações:

Trabalhador (s)

Responsável hierárquico

Técnico de segurança e higiene no trabalho