

NOÇÕES DE ESPAÇO CONFINADO CFSD 2018



BOMBEIROS

Manual do aluno



1ª Edição

1 Lição 01	4
2 Lição 02	19
3 Lição 03	29
4 Lição 04	35
5 Lição 05	37

BOMBEIROS



Lição I

Princípios de resgates em Espaços Confinados

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conceituar Espaço Confinado.
- Dar exemplos de espaços confinados.
- Enumerar as razões para entrada em um espaço confinado.
- Descrever o ciclo operacional de resgates em espaço confinado.

1 Introdução

Na labuta diária, os bombeiros estão sujeitos a todo tipo de risco e as mais diversas situações. É prioritária para os heróis do fogo a defesa da vida, e para isto técnicas, cuidados e métodos devem ser adotados no intuito de preservar em primeiro lugar a vida do próprio bombeiro, daqueles a quem ele presta socorro e os terceiros.

Uma das situações perigosas enfrentadas pelos bombeiros são as ocorrências envolvendo o resgate de vítimas em espaços confinados, situação esta que merece dos bombeiros uma atenção peculiar, devido ao grande risco que envolve o resgate nos ambientes totalmente isolados, fechados, sem ventilação adequada, presença de uma atmosfera perigosa e que pode representar risco de vida aos profissionais atuando na referida modalidade de resgate.

Buscaremos, neste curso, dar a vocês profissionais a noção dos riscos que correm quando diante do resgate em espaços confinados, alertando-os e apresentando-lhes as informações técnicas, os equipamentos, bem como quais os procedimentos de segurança que devem ser adotados, na entrada, no interior e na manipulação e transporte das vítimas que necessitam do primeiro atendimento nos espaços confinados.

2 Legislação

No Brasil, os Corpos de Bombeiros são obrigados a adaptarem-se as normas regulamentadoras, pois estes não são contemplados nas mesmas. Qualquer tipo de emergência em espaço confinado, em via pública, deverá ser atendido pelo CBMSC, pois os órgãos públicos que realizam serviços no interior das galerias, bocas de visita, entre outros, necessitam dos serviços do Corpo de Bombeiro representando o Estado, no seu dever de agir.

Podemos analisar, que o Brasil não possui nenhuma norma que trate sobre o sistema de resgate público nas emergências em espaços confinados, todas as normas existentes referem-se as entradas e permanência em espaços confinados nas empresas privadas.

As referências sobre espaço confinado no Brasil são a NBR 14787, a qual trata sobre “ Espaço confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção” e a NR-33, norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, a qual regulamenta o trabalho em espaços confinados nas empresas privadas.

3 Conceito de Espaço Confinado

“qualquer área não projetada para ocupação humana contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída ou uma configuração interna que possa causar aprisionamento ou asfixia em um trabalhador e na qual a ventilação é inexistente ou insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver ou conter um material com potencial para engolfar/afogar um trabalhador que entrar no espaço.” (NBR 16577)

4 Características de um Espaço Confinado

Conforme definição adotada pela Agência Norte Americana de Administração Segurança profissional e de Saúde (OSHA):

- a) É o espaço grande o suficiente e configurado de tal forma para o trabalhador entrar e realizar seu trabalho;
- b) Possui entradas e saídas limitadas e ou restritas;
- c) Não é desenhado para a ocupação humana;
- d) Contém riscos atmosféricos;
- e) Possui uma configuração interna que pode causar asfixia ou claustrofobia; e
- f) Possui agentes contaminantes agressivos à segurança e à saúde.

5 Definições

5.1 Acidente em Espaço Confinado: é todo o evento que causa qualquer interferência (incluindo qualquer falha nos equipamentos de controle e monitoramento de riscos) interna ou externa no espaço confinado que possa causar perigo aos profissionais.

5.2 Aprisionamento: condição de retenção do trabalhador no interior do espaço confinado que impede a sua saída do local pelos meios normais de escape, podendo ocasionar lesões ou morte ou que proporcione lesões ou morte.

5.3 Autorresgate: conjunto de ações necessárias, e adquiridas mediante treinamento, para que uma pessoa, de forma autônoma, saia de ambiente de risco no espaço confinado ou alcance socorro após a ocorrência de acidentes.

5.4 Circuito Intrinsecamente Seguro: um circuito ou parte dele é intrinsecamente seguro quando não é capaz de liberar energia elétrica (faísca) ou térmica suficiente para, em condições normais (isto é, abrindo ou fechando o circuito) ou anormais (por exemplo, curto-circuito), causar a ignição de uma dada atmosfera explosiva.

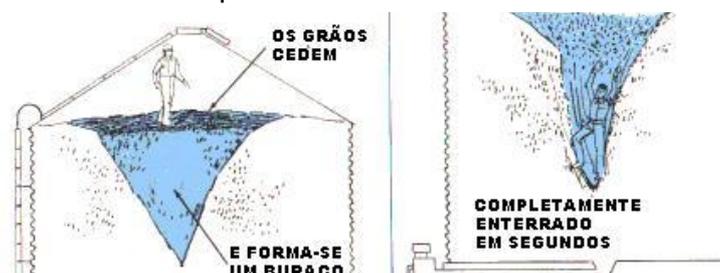
5.5 Condição de entrada: condições do meio ambiente de trabalho que permitem a entrada em um espaço confinado onde haja critérios técnicos de proteção para fatores de riscos, como os atmosféricos, físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos, assegurando, assim, a segurança dos trabalhadores.

São exemplos de riscos associados: inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamento, impacto, esmagamento, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores.

5.6 Condição Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde (concentração IPVS): é qualquer condição que cause uma ameaça imediata à vida ou que pode causar efeitos adversos irreversíveis à saúde ou que interfira com a habilidade dos profissionais para escapar de um espaço confinado sem ajuda.

5.7 Condição proibitiva de entrada: qualquer condição de risco que não permita a entrada em um espaço confinado, para preservar a integridade física do resgatista.

5.8 Engolfamento ou Envolvimento: condição em que um material particulado sólido possa envolver uma pessoa, e que durante o processo respiratório, a inalação possa vir a causar inconsciência ou morte por asfixia.



5.9 Entrada: ação pela qual uma pessoa adentra em um espaço confinado, sendo que se inicia quando qualquer parte do corpo ultrapassa o plano de uma abertura deste.

5.10 Inertização: procedimento de segurança em um espaço confinado que visa evitar uma atmosfera potencialmente explosiva por meio do deslocamento desta por um fluido inerte. Este procedimento produz uma atmosfera IPVS deficiente em oxigênio.

5.11 Isolamento: separação física entre uma área ou espaço considerado próprio e permitido ao acesso do resgatista, de uma outra área ou espaço considerado impróprio (perigoso) e não preparado ao acesso seguro.

5.12 Reconhecimento: processo de identificação dos espaços confinados e seus respectivos riscos.

5.13 Resgatista autorizado: profissional com capacitação que recebe autorização do comandante da operação para entrar em um espaço confinado tendo ciência dos riscos e das medidas de controle existentes.

5.14 Instalações subterrâneas: São construções civis abaixo do nível do solo para permanência ou não de pessoas e equipamentos, que realizam tarefa ou estão em trânsito. Seu projeto inicial deve prever atmosferas adversas e prevenir o efeito labirinto e estoque de produtos perigosos.

6 Exemplos de Espaços Confinados

- a) Tanques de adubos;
- b) Silos;
- c) Fossas;
- d) Esgotos;
- e) Galerias de serviço;
- f) Asas de avião;
- g) Escavações;
- h) Fornos;
- i) Câmaras frigoríficas;

- j) Chaminés;
- k) Tanques;
- l) Caixas D'água;
- m) Tanques de combustível;
- n) Caminhões tanque;
- o) Containers;
- p) Caixas subterrâneas;
- q) Compartimentos de navio;
- r) Dutos de ar condicionado;
- s) Túneis.

Esses são apenas alguns exemplos de espaços confinados encontrado nas empresas e na área urbana, outros tipos podem ser encontrados e passarem despercebidos por nós.

7 Razões para entrada em Espaços Confinados

A entrada num espaço confinado muitas vezes é inevitável, mesmo expondo a guarnição a alguns riscos existentes nesses locais.

Algumas razões mais comuns de entrada em espaço confinados acontecem nas empresas privadas, como exemplo:

- Limpeza e remoção de lodo e dejetos;
- Inspeção de equipamentos e condições;
- Manutenção de tubos abrasivos e revestimento;
- Teste de rede de esgotos, petróleo, canos d'água;
- Instalação, conserto e inspeção elétrica, telefones, fibras e cabos ópticos;
- Resgate de trabalhadores que estão feridos ou inconscientes dentro do espaço.

Para o CBMSC temos a classificação de que as operações de resgate devem ser realizadas quando forem emergenciais e não emergenciais como segue:

7.1 Emergenciais :

- Pessoas desaparecidas ou perdidas;
- Pessoas refugiadas;
- Trabalhadores de empresas públicas ou privadas em situação de risco
- Deficientes mentais ou indigentes;
- Incêndios; e

- Situações de risco (captura de animais, presença de odor de combustível e outros gases).

7.2 Não emergenciais:

- Procura de cadáveres; e
- Captura de delinquentes

8 Ciclo Operacional de Resgates em Espaços Confinados

Como doutrina já estabelecida no CBMSC, passamos a descrever o ciclo operacional das operações de resgate em espaços confinados. O ciclo operacional é dividido em quatro fases: prontidão, acionamento, resposta e finalização.

8.1 Prontidão: inicia antes da emergência e inclui todas as medidas para que os recursos estejam preparados e prontos quando acionados. Devem estar prontos o pessoal (condições físicas e treinamento), os materiais e um pré plano de ação (divisão de funções, estratégias etc).

8.2 Acionamento: É o acionamento dos recursos em prontidão e inclui o recebimento da chamada, obtenção das informações necessárias, despacho de recursos compatíveis e orientações preliminares ao solicitante.

Quanto as informações necessárias é de suma importância para o comandante e os resgatistas saberem: quantas vítimas existem, se estão feridas ou somente enclausuradas, quanto tempo aproximadamente estão no espaço confinado, se estão conscientes , se podem comunicar-se, se todas as vítimas estão no mesmo espaço confinado, qual é o tipo de espaço confinado, se é armazenado algum tipo de produto que possa oferecer risco a guarnição, quais os pontos de entrada e saída e se existe algum tipo de permissão de entrada disponível (empresas).

O trem de socorro para atendimento de emergências envolvendo resgate em espaços confinados deve ser formado por uma guarnição de atendimento pré – hospitalar (ASU) e outra de entrada e resgate das vítimas no espaço confinado (ABTR ou similar).

A guarnição deve ser constituída de seis profissionais, com o deslocamento das duas viaturas para o local da emergência, já incluído o comandante, sendo assim distribuídos: dois resgatistas como guarnição de entrada , dois resgatistas como reserva (“stand-by”), comandante da operação e o operador e condutor da viatura (ABTR ou similar). Obviamente, quando maior for a complexidade da emergência , maior será a necessidade de mais profissionais no local da emergência.

8.3 Resposta: É a operação propriamente dita, que se inicia no momento em que os recursos iniciais se deslocam para a cena da emergência e se desenrola em todas as ações

para o resgate no espaço confinado, que são chamadas de rotinas de resgate em espaços confinados e devem seguir esta sequência: estabelecer o comando, dimensionar a cena, gerenciar os riscos, entrada da equipe para acessar as vítimas, remoção das vítimas, e transporte e transferência.

8.3.1) Estabelecer o comando: O componente mais graduado da primeira unidade de emergência no local deverá assumir formalmente o comando da operação assim que chegue ao local. Desta forma, estará sendo dado início ao SCO. Seguindo o princípio da modularidade, a operação poderá prosseguir até o final apenas com uma estrutura simples, composta pelo Comandante da Operação e seus recursos, ou ir aumentando de complexidade, incluindo chefe de operações, segurança, relações públicas, ligações, estacionamento, logística, planejamento, etc.

Para assumir o comando o componente mais graduado da primeira unidade na cena deverá informar no rádio o seu nome e unidade, local e anunciar: ASSUMINDO O COMANDO DA OPERAÇÃO.

Assim que possível, o comandante deve também estabelecer onde será o seu posto de comando. O posto de comando deverá ser estabelecido em um local seguro, visível, de fácil acesso e que permita na medida do possível o controle visual das principais atividades. Logo que seja estabelecido, o local do posto de comando deve ser comunicado através do rádio.

A questão de quem deve comandar uma operação é sempre complexa. O comando é inicialmente estabelecido pela primeira unidade na cena, mas pode ser que alguns fatores indiquem a impossibilidade desta unidade continuar no comando. Alguns critérios podem servir de guia para a resolução deste problema, mas dificilmente esgotam a discussão:

- Comanda a instituição que chegou primeiro
- Comanda quem tem a obrigação legal pelo evento
- Comanda quem tem maior conhecimento técnico
- Comanda quem tem a maior quantidade de recursos empregados

Outra possibilidade, que pode ser utilizada em operações mais complexas é a adoção do comando unificado, composto por representantes das agências ou empresas envolvidas.

Nas situações em que outro profissional deverá assumir o comando de uma operação já em andamento é importante que o novo comandante procure o anterior, interesse da situação e anuncie formalmente que está assumindo o comando da operação a partir daquele momento.

8.3.2) Dimensionar a cena: O dimensionamento da cena deve ser um processo permanente em qualquer operação, inicia no momento do acionamento e só se conclui após a finalização. Porém há um momento específico em que o dimensionamento da cena constitui o esforço principal da operação.

Após estabelecer o comando, o comandante deverá dimensionar a cena, identificando basicamente:

- Riscos na cena (externo e interno ao espaço confinado)
- Número de vítimas
- Dificuldades de resgate no espaço confinado (configuração, entradas e saídas)
- Solicitação de recursos adicionais

Para efetuar o dimensionamento da cena é necessário haver a confirmação da necessidade de realização de um resgate em espaço confinado. O método mais eficiente para prevenir e controlar os trabalhos na cena da emergência é através de controle de áreas pelo método das três zonas de trabalho, fornecendo segurança para os operadores do resgate.

As zonas serão divididas da seguinte forma:

- a. Zona quente: é o interior do espaço confinado;
- b. Zona Morna: parte central do resgate, é o local onde se encontra a entrada principal do espaço confinado e o local por onde sairão as vítimas;
- c. Zona fria: é a parte mais externa da área, onde permanecem os recursos adicionais .

8.3.3) Gerenciar os riscos: Com a cena da emergência devidamente dimensionada devemos gerenciar todos os riscos existentes na área geral, no local do resgate e no espaço confinado para tornar o ambiente seguro durante :

- Monitoramento atmosférico contínuo dentro e fora do espaço confinado;
- Avaliação das principais ameaças como: atmosféricas , físicas e elétricas;
- Eliminação das fontes de ignição (veículos, geradores e outros equipamentos elétricos)
- Eliminação dos contaminantes através da utilização de formas de ventilação

8.3.4) Entrada da equipe para acessar as vítimas: Logo após que todos os recursos estiverem prontos para entrar em operação no local da emergência e os riscos e ameaças estiverem monitorados para uma entrada segura, deve ser realizado uma revisão de toda a estratégia tomada , tática a ser empregada e segurança pelos resgatistas, os quais estarão prontos para adentrarem o espaço confinado a fim de realizar o resgate .

As equipes de entrada devem sempre trabalhar em dupla e ter na parte externa uma equipe reserva (stand-by), para eventuais problemas com a equipe principal. A equipe reserva deverá estar devidamente equipada, pronta para intervir.

Admiti-se uma exceção, quando o resgatistas tiver que adentrar o espaço confinado sozinho, pois o espaço só permite a permanência de apenas um deles.

Somente deve ser autorizado a entrar na zona quente quem o comandante der a permissão de entrada. Na entrada, deverá ser designado pelo comandante, o tempo de permanência no interior do espaço confinado para a realização das buscas.

Algumas medidas durante a entrada e na busca irão ajudar as equipes como:

- As ações coordenadas reduzem o tempo stress e aumenta a sobrevivência quando se trabalha em equipe.
- Falar o mínimo necessário com o companheiro e apenas o líder da equipe deve manter contato com a superfície.
- Ter cuidado para ao rastejar não prender, cortar ou danificar os cabos que estão no “cordão umbilical”.
- Sempre que possível levar para a vítima um EPR (escape).
- Cuidados com elevações diferentes, as quedas de nível podem matar no espaço confinado.
- Atentar-se aos riscos e ameaças no interior do espaço confinado.
- Durante as operações de entrada pode ser necessário realizar entradas múltiplas, revezando a equipe principal com a equipe reserva. Quando isso for necessário, deve-se trocar algumas informações importantes durante o revezamento como: localizar a vítima e sua condição, cuidados com os riscos e ameaças encontradas e o repasse da constituição interna do espaço confinado e o locais onde já realizara as buscas.
- As buscas devem ser sistemáticas, a dupla deve-se manter sempre junta evitando dispersão, ao localizar a vítima e analisar a sua condição os resgatistas líder deve comunicar ao comandante na superfície.

8.3.5) Remoção das vítimas:

Ao localizar a vítima deve-se:

- Avaliar a condição da vítima tratando-a se houver.
- Decidir se a vítima pode ser removida com a cabeça ou os pés primeiro.
- Cuidar com os objetos pontiagudos, na parte inferior do corpo, durante a retirada da vítima.
- Cuidar na retirada da vítima através de uma abertura pequena para que os resgatistas não sejam bloqueados .
- Executar a avaliação inicial da vítima: A avaliação inicial da vítima compreende os procedimentos iniciais destinados a identificar e corrigir os problemas que ameaçam a vida. Esta avaliação é normalmente feita pelos resgatistas ao encontrar a vítima no espaço confinado. A sua sequência é a seguinte:
 - Verificar nível de consciência
 - Posicionar e desobstruir vias aéreas, preservando a coluna cervical
 - Verificar a presença de respiração
 - Verificar a presença de pulso
 - Identificar hemorragias externas importantes
 - Identificar sinais e sintomas de choque
 - Aplicar o colar cervical
 - Definir o status da vítima e estabelecer o critério de transporte.

Uma vez que a vítima esteja estabilizada deverá ser removida do espaço confinado, de acordo com o critério de transporte. Quem define este critério é o líder dos resgatistas que localizaram a vítima, com base no status da vítima:

- Vítimas críticas: São aquelas em parada respiratória, cardiopulmonar ou em perigo iminente. Devem ser retiradas rapidamente do espaço confinado.

- Vítimas instáveis: que estão em perigo imediato de vida, normalmente apresentando inconsciência, sinais e sintomas de choque descompensado ou lesões importantes. Devem ser retiradas rapidamente do espaço confinado.

- Vítimas potencialmente instáveis: São aquelas que apresentam lesões moderadas, que se não forem devidamente estabilizadas poderão eventualmente ameaçar a vida ou provocar sequelas. Podem ser retiradas do espaço confinado com um lapso de tempo maior

- Vítimas estáveis: São vítimas que sofreram um acidente mas as lesões são leves ou não possuem lesões. Podem ser retiradas do espaço confinado com um lapso de tempo maior

Executar a avaliação dirigida da vítima: A avaliação dirigida é feita em complemento à avaliação inicial da vítima.

Após a remoção da vítima do espaço confinado deve-se providenciar a descontaminação, se necessário, da vítima e de todos os resgatistas e equipamentos envolvidos no resgate, assim que saírem do espaço confinado.

8.3.6) Transporte e transferência: o transporte e transferência da vítima para a unidade hospitalar de referência é feito pelas unidades de Auto Socorro de Urgência, de acordo com protocolo local ou determinação da central reguladora/de operações.

8.4. Finalização: corresponde as ações após a saída da equipe de dentro do espaço confinado e transporte e transferência da vítima, que são: coleta de informações junto aos resgatistas sobre a operação, cuidados de saúde para a equipe que entrou (hidratação, desinfecção etc), levantamento e manutenção de todos os materiais e equipamentos utilizados, desmobilização e realização de reunião pós missão (briefing) com avaliação global de pontos a melhorar com o intuito de se realizar treinamentos durante a fase de preparação.

9 Programa para entrada em Espaços Confinados

É um programa geral da OBM, elaborado para controlar e para proteger os profissionais de riscos em espaços confinados e para regulamentação da entrada dos profissionais nestes espaços.

O programa deve ser implementado por escrito devendo incluir, mas não ser limitado, os seguintes pontos:

- Identificação dos espaços confinados mais comuns;

- Avaliação de riscos associados a cada tipo de espaço confinado;
- Análise de segurança de trabalho para cada tarefa a ser realizada no espaço confinado;
- Procedimentos de entrada em espaço confinado;
- Avaliação para determinar se a entrada é segura;
- Emissão de uma permissão de entrada para o espaço confinado.
- Testar e monitorar a qualidade do ar nos espaços confinados para garantir a segurança dos resgatistas;
- Preparação para a entrada no espaço confinado;
- Equipamentos de proteção individual;
- Treinamento periódico.

10 Sistema de permissão de entrada em Espaços Confinados

A Permissão de Entrada é um documento (autorização formal escrita) emitida pelo comandante da operação para permitir e controlar a entrada de resgatistas em um espaço confinado.

Os propósitos de uma permissão de entrada incluem:

- Servir como método para planejamento;
- Ser uma lista de checagem para verificação dos procedimentos;
- Ter um registro dos resultados dos testes atmosféricos e entradas.

PERMISSÃO DE ENTRADA EM ESPAÇOS CONFINADOS

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA

Tipo de instalação	Data /Hora	Duração
Propósito da entrada:		
Nome do Comandante da Operação:		
Identificação de riscos, ameaças associados a entrada:		
<input type="checkbox"/> Mecânicos <input type="checkbox"/> Explosão <input type="checkbox"/> Radiação <input type="checkbox"/> Elétricos <input type="checkbox"/> Inflamabilidade <input type="checkbox"/> Tóxicos/ vias aéreas <input type="checkbox"/> Substâncias perigosas <input type="checkbox"/> Desabamento <input type="checkbox"/> _____		
Preparação Drenagem () Ventilação () Purgagem () Inertização() Isolamento() _____	Solicitação de isolamento Rede elétrica: sim não - Hr: _____ Rede de Gás : sim não - Hr: _____ Água/Esgoto : sim não - Hr: _____ Outros: _____	
Equipamentos <i>Sinalização e isolamento</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Iluminação</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Ventilação /exaustão</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Comunicação</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Equipamentos de acesso</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____	Equipamentos de Proteção Individual <i>Cintos/cabos/linha da vida</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Capacetes/luvas/óculos</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Proteção respiratória</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Proteção contra Produtos Químicos</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____ <i>Outros</i> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____	
Pré Plano		
<i>Equipe de Resgate:</i> _____		
Equipe em espera <input type="checkbox"/> Equipe pronta <input type="checkbox"/>		
<i>Notificações:</i> _____		
<i>Método de Resgate:</i> _____		
<i>Sistema de resgate no local e testado</i>		
sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____		
<i>Alarme testado</i>		
sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____		
<i>Equipamentos de resgate no local e testado</i>		
sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> _____		

TESTES ATMOSFÉRICOS					
MODELO DO EQUIPAMENTO: _____			DATA DA CALIBRAGEM ___/___/___		
NÚMERO DE SÉRIE: _____			TESTE DE BOMBA FEITO <input type="checkbox"/>		
HORA	OXIGÊNIO (> 19,5%, < 23%)	MONÓXIDO CARBONO (CO) Até 25 ppm	SULFIDRO DE HIDROGÊNIO (H2S) Até 10 ppm	COMBUSTÍVEIS INFLAMÁVEIS Até 10 ppm	OUTROS CONTAMINANTES (CONSULTAR TABELAS ESPECÍFICAS)

CANCELAMENTO E FINALIZAÇÃO

Checou todo equipamento retirado do EC
NOME E MATRÍCULA DO COMANDANTE:
 Checar se toda a equipe de resgate está fora do EC
 Checar se o isolamento foi removido

NOME DOS QUE FORAM AUTORIZADOS A ENTRAR NO EC	TEMPO NO INTERIOR	TEMPO COM AR	TEMPO FORA	COMENTÁRIOS

11 Avaliação da lição

1. Conceitue Espaço Confinado.

2. Cite cinco exemplos de Espaço Confinado.

3. Cite cinco razões para a entrada em um Espaço Confinado.

4. Cite as fases do ciclo operacional.

BOMBEIROS



Lição II

Riscos, ameaças e Métodos de controle no Espaço Confinado

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conceituar risco e demais conceitos a ele ligados.
- Listar as principais ameaças no espaço confinado.
- Listar as medidas de controle no espaço confinado.

1 Riscos

Para entendermos os riscos que podem ser encontrados no interior do espaço confinado devemos estar cientes dos alguns conceitos:

1.1 Risco potencial: é o fruto da comparação entre ameaça e vulnerabilidade, determina a possibilidade e severidade dos danos e lesões que uma determinada ameaça pode causar a pessoas, propriedades e sistemas.

1.2 Ameaça: fato ou situação que pode provocar lesões ou danos em pessoas, propriedades ou sistemas.

1.3 Vulnerabilidade: fator que determina o quanto pessoas, propriedades ou sistemas podem ser afetados por uma ameaça.

1.4 Gerenciamento de riscos: atuação sobre as ameaças, vulnerabilidades ou ambos, visando neutralizá-los ou mitigá-los tornando assim o risco aceitável e a operação segura.

1.5 Risco aceitável: risco que é compatível com o desenrolar da atividade que se pretende, obtido após o gerenciamento de riscos.

2 Principais ameaças

Dividem-se as ameaças em duas categorias, que são: atmosféricas e físicas, as quais podem ser encontradas dentro, fora e ao redor de um espaço confinado:

2.1 Atmosférica; e

2.2 Físicas (mecânicas, físicas, biológicas etc)

Nessas categorias, têm-se as principais ameaças existentes em operações envolvendo espaços confinados, que são:

- Atmosférica;
- Tráfego;
- Químico;
- Sistema mecânico;
- Eletricidade;
- Ruídos;
- Inundação;
- Desabamento;
- Biológico;
- Animais vivos ou mortos;
- Físicos;
- Configuração interna e externa do espaço confinado;
- Luminosidade;
- Temperatura;
- Material radioativo;
- Psicológico.

2.1 Ameaça Atmosférica: De acordo com a OSHA, 90% das lesões dos profissionais e suas respectivas mortes ocorridas em espaços confinados é o resultado das ameaças atmosféricas.

A ameaça atmosférica é a que pode expor os profissionais a morte, incapacidade, debilitação no resgate, lesão ou doença aguda, podendo ser por uma atmosfera com deficiência de oxigênio ou uma atmosfera tóxica ou venenosa.

A ameaça é normalmente causada em locais que inexistem ou que possuem uma ventilação inadequada podendo propiciar uma deficiência de oxigênio. O acúmulo de gases como o H₂S (gás sulfídrico) e o CO (monóxido de carbono), segundo a OSHA são responsáveis por 60% das vítimas dos acidentes em ambientes confinados.

2.1.1 Atmosfera com deficiência de oxigênio: É considerada como uma ameaça primária associada aos espaços confinados.

A ausência de oxigênio é a maior incidência de acidentes fatais, caracterizado pela presença de gases e/ou vapores que deslocam o oxigênio transformando a atmosfera, além das operações de fusão de materiais, das contaminações que normalmente originam e consomem oxigênio do ambiente, proporcionando condições insalubres de ameaça grave e iminente.

Inalar oxigênio deficiente, pode causar falta de coordenação, fadiga, erro de julgamento, vômito, inconsciência e finalmente, a morte. A asfixia pela deficiência de oxigênio é mais freqüente quando as vítimas chegam ao ponto onde não conseguem mais realizar o auto resgate .

As atmosferas que possuïrem a quantidade de oxigênio abaixo de 19,5% em volume não são consideradas seguras e podem ser causadas pelo consumo do oxigênio que podem ser pela combustão através de trabalhos como soldagem ou tochas de corte; pela decomposição da matéria orgânica e pela oxidação dos metais. Pode ser reduzido a quantidade de oxigênio pela adsorção (Fixação de moléculas de uma substância (o adsorvato), na superfície de outra substância (o adsorvente) ou pelo deslocamento do oxigênio provocando a purificação intencional ou não da atmosfera.

2.1.2 Atmosfera enriquecida de oxigênio: as atmosferas enriquecidas em oxigênio são aquelas que possuem a quantidade de oxigênio acima de 23% em volume. Existe o perigo em uma atmosfera rica em oxigênio pois pode causar sérios riscos de incêndio.

2.1.3 Atmosfera inflamável: as atmosferas quando possuem gases inflamáveis, vapores e poeiras levam o espaço confinado a um sério risco de inflamabilidade ou de explosividade, podendo ser causado pelo conteúdo introduzido ou pelo trabalho que se realiza naquela atmosfera.

Devemos ter em mente que para haver a ignição de um gás combustível, são necessárias três condições:

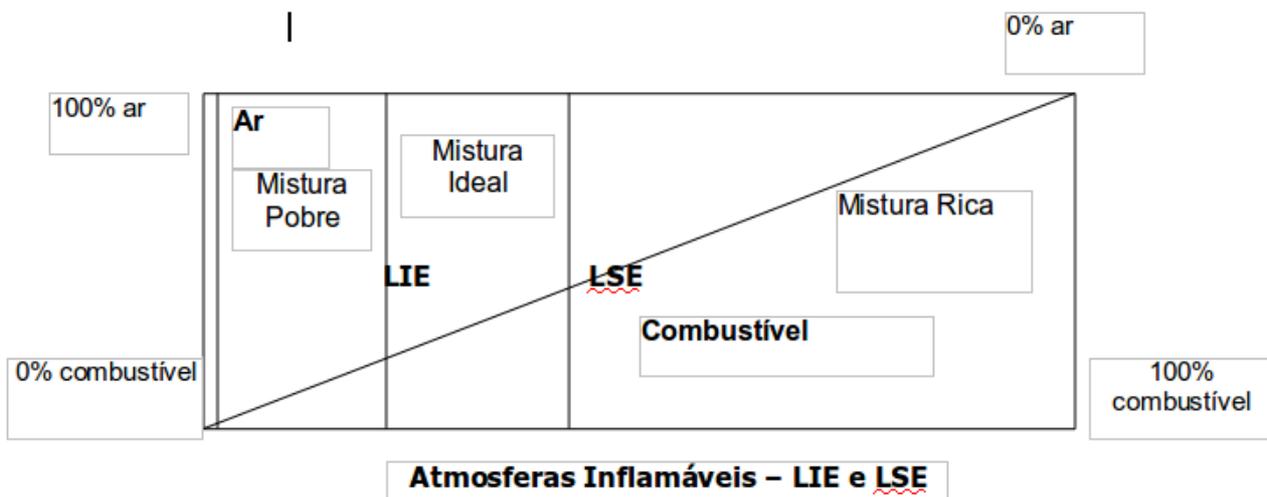
- a) A presença de gás em quantidade suficiente;
- b) A presença de oxigênio em quantidade suficiente; e
- c) A presença de uma fonte de ignição.

Os limites de explosividade podem ser: limite inferior de explosividade (LIE) e limite superior de explosividade (LSE).

- Limite inferior de explosividade (LIE): é a mínima concentração de gás que, misturada com o ar atmosférico, é capaz de provocar a combustão do produto. Conforme a OSHA, 10% do limite inferior de explosividade é o permitido, mas a concentração zero seria a mais segura para os resgatistas.

Concentrações abaixo do limite inferior de explosividade são chamadas de misturas pobres e não são combustíveis, pois possuem excesso de oxigênio e pouca quantidade de produto para a queima.

- Limite superior de explosividade (LSE): é a máxima concentração de gás, que misturada ao ar atmosférico, é capaz de provocar combustão, a partir de uma fonte de ignição. Concentrações acima do limite superior de explosividade não são combustíveis, pois possuem excesso de produto e pequena quantidade de oxigênio, a chamada mistura rica.



A ignição poderá acontecer através de várias fontes como:

- a) chamas abertas;
- b) centelha elétrica;
- c) faísca por atrito;
- d) superfícies quentes;
- e) eletricidade estática; e
- f) reações químicas

2.1.4 Atmosfera tóxica: nos espaços confinados podemos encontrar vários locais com uma atmosfera tóxica, que pode causar desde sérios problemas a saúde até a eventual morte. Os efeitos podem ser imediatos, lentos ou a combinação de ambos, e dependem não somente da toxicidade inerente ao próprio produto (medida sua dose letal – DL) como também pela magnitude de sua exposição(aguda ou crônica).

Embora alguns gases tóxicos possam ter odor ou cor , a maioria deles não são detectáveis pelos sentidos do ser humano . Eles podem penetrar no organismo através da absorção , injeção , inalação e ingestão.

Alguns limites de exposição para a concentração de contaminantes tóxicos aos quais os resgatistas podem ser expostos durante períodos longos ou curtos são definidos como:

- Limite de tolerância (LT): é a concentração transportada pelo ar , de um contaminante ao qual se acredita que quase todos os profissionais possam ser expostos repetidamente durante um período de trabalho sem desenvolver efeitos adversos.

- Concentração por tempo médio (TWA): refere-se a concentração de contaminante e o tempo médio pra uma jornada de oito horas de trabalho e quarenta e oito horas por semana , que quase todos os profissionais são expostos , todos os dias, sem efeito adverso.

- Limite de exposição a curto prazo (STEL): definido como um período de quinze minutos do período médio que não deve ser exercido mesmo se as oito horas TWA forem abaixo da LT. O uso do STEL previne danos potenciais de exposições de curto prazo que seriam de outra maneira permitidos pela TWA.

- Condição imediatamente perigosa à vida ou à saúde (IPVS ou IDLH – Immediately dangerous to health and life): é qualquer condição que cause uma ameaça imediata à vida ou possa causar efeitos adversos irreversíveis à saúde ou a quem interfira com a habilidade dos indivíduos para escapar de um espaço confinado sem ajuda.

- Limite de exposição permitida (PEL): é a concentração de ar contaminado estabelecido pela OSHA.

2.2 Ameaça física: são aquelas que podem causar stress ou prejudicar o corpo humano, alguns deles podem passar despercebidos pelo senso humano. Podem ser: Engolfamento, mecânico, corrosivos, temperatura, biológico, radioativo, elétricos.

3 Medidas de controles

3.1 Medidas de controle de ameaça atmosférica: os controles de ameaça atmosférica podem ser realizados através de: purificação ou purgas, teste atmosférico, ventilação.

3.1.1 Purificação ou purgas: processo de deslocamento dos gases de risco e vapores no espaço confinado através da introdução de ar, vapor ou gases inertes. A purga deve ser sempre seguida de ventilação.

3.1.2 Teste atmosférico: os testes atmosféricos devem ser realizados através de instrumentos apropriados os quais determinam as ameaças atmosféricas. O espaço deve ser sempre testado para evitar as ameaças de deficiência ou enriquecimento de oxigênio, inflamabilidade e atmosferas tóxicas. A atmosfera deverá ser testada para entrar e determinar se é aceitável, durante a entrada e enquanto durar a exposição do resgatistas no interior do espaço confinado.

3.1.3 Ventilação: é o processo contínuo de introduzir e movimentar o ar através do espaço. Ela pode ser utilizada para substituir o ar contaminado por um ar fresco, proporcionando a redução das chances de explosão mantendo-se a atmosfera abaixo do LIE no espaço, aumentando assim as chances de sobrevivência das vítimas presas no espaço confinado.

Devem ser considerados alguns fatores importantes na ventilação como:

- Tipo de atmosfera: determina o tipo de equipamento a ser utilizado.
- Volume de ar a ser movido: determina a capacidade do ventilador necessário e deve ser analisado pela quantidade de metros cúbicos por minuto (CFM) de ar que fornecem. Quanto maior for o comprimento do condutor com suas dobras menor será o CFM. Para o cálculo do tempo de duração da purgação podemos utilizar a fórmula sugerida pelos engenheiros do laboratório de telefones Bell, como segue:

$$T = 7.5 \cdot \frac{V}{C}$$

Onde: T = tempo de purgação em minutos

V = volume do espaço em metros cúbicos

C = capacidade efetiva de sopro

A ventilação deve ser mantida continuamente para manter seguro as condições de entrada. A entrada do ventilador deve ser mantida longe de veículos e saídas de exaustão para não impedir a entrada do ar externo. A forma do espaço interno influencia qual o tipo de dispositivo direcional e a pressão necessária.

A ventilação pode ser :

a) Natural: é aquela que depende da movimentação natural da corrente de ar, sem assistência.

b) Mecânica: é aquela que utiliza meios mecânicos para mover o ar dentro e fora dos espaços confinados.

Os métodos de ventilação mecânica são:

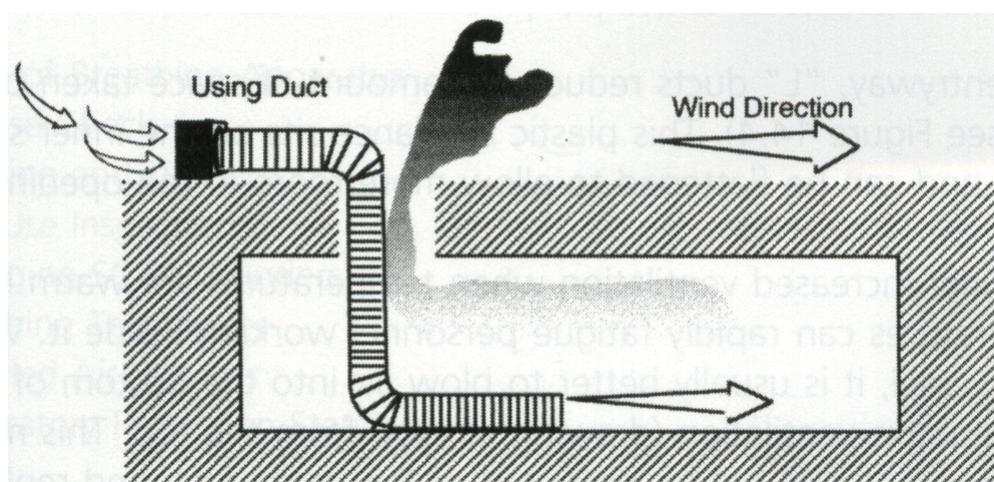
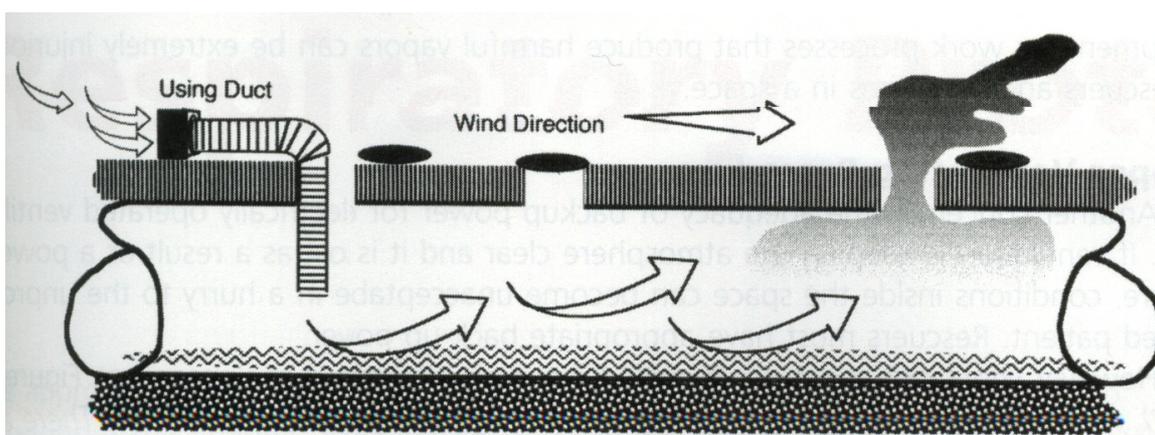
- Fornecimento de ventilação : ventilação pressurizada positiva (PPV) desloca o ar para dentro do espaço fazendo com que o ar contaminado saia através de outra abertura disponível.

- Exaustor geral de ventilação: método que puxa o ar contaminado para fora , o ar pode entrar se o espaço confinado possuir aberturas .

- Exaustor local de ventilação: método utilizado quando os contaminantes são colocados ou gerados em um ou mais pontos específicos. A boca do exaustor é colocada diretamente no local onde há a concentração de contaminantes.

- Provisão local de ventilação: é a técnica utilizada somente em casos de emergência, onde se coloca o duto perto do local de fornecimento de ventilação, sua efetividade é lenta.

- Sistemas Combinados: para o aumento da efetividade pode-se combinar o uso de ventilação com exaustão desde que o espaço permita.



3.2 Medidas de controle de ameaças físicas: Para o profissional trabalhar com segurança e evitar possíveis acidentes podemos controlar as ameaças existentes.

Para o controle das ameaças físicas e elétricas devemos utilizar três procedimentos:

- a) isolamento: processo de separação física de qualquer fonte potencial de energia prejudicial a matéria.
- b) trava: técnica utilizada para impedir que os trabalhadores sofram aa ameaças da eletricidade.
- c) etiquetamento: técnica utilizada para evitar que os trabalhadores sofram as ameaças da eletricidade através do uso de etiquetas com informações do perigo do local.

BOMBEIROS



Lição III

Equipamentos

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conceituar ferramenta, equipamento e acessório;
- Citar os equipamentos de proteção individual;
- Citar os equipamentos de proteção respiratória;
- Citar os equipamentos de resgate;
- Citar os métodos de comunicação no espaço confinado.

1 Equipamentos de Proteção Individual

Todos os profissionais que necessitarem adentrar em espaço confinado deverão estar devidamente protegidos.

Os principais equipamentos de proteção individual são:

1.1 Para o corpo: roupa de bombeiro completa ou roupa de proteção para produtos perigosos quando for necessário;

1.2 Para a cabeça: capacete fechado com ou sem aba.

1.3 Para os olhos: óculos de proteção;

1.4 Para as mãos: luvas mista borracha/raspa;

1.5 Para as pernas e braços: joelheiras;

1.6 Para os pés: botas de cano longo;

1.7 Para o sistema respiratório: equipamento de proteção respiratória (EPR), por meio de circuito fechado por pressão positiva, consiste geralmente de uma máscara conectada a uma mangueira e um regulador a um cilindro de ar comprimido e transportado pelo resgatista. Possuem um limite no fornecimento de ar, são volumosos, pesados e aumentam a fadiga do resgatista.

Outra forma é a utilização de circuitos fechados de respiração, onde o ar exalado é adicionado com oxigênio e novamente utilizado, pode ser utilizado por até quatro horas.

A forma indicada pela OSHA a ser utilizada em resgates em espaços confinados é a de uma linha de ar mandado, o qual é conectado diretamente a uma máscara na face do resgatista através de uma mangueira e trançado juntamente com o cabo da vida e o cabo de comunicação, formando o chamado “cordão umbilical”. A fonte de ar comprimido fica na parte externa do espaço confinado e deve ser do tipo cascata. O resgatista deve utilizar um sistema secundário ao do EPR, também chamado de escape ou backup, deve fornecer uma

quantidade de ar suficiente para que o resgatista possa abandonar o espaço confinado se houver problema no seu EPR. Deve fornecer ar de 5 a 10 minutos e estar ligado ao sistema primário.

1.8 Cintos de segurança: conforme NFPA 1983 deve ser o cinto de classe III;

1.9 Cabos de segurança: cabo da vida.

2 Equipamentos de Resgate

Para a realização do resgate de vítimas no interior do espaço confinado é necessário a utilização de alguns equipamentos, os quais iremos descrever a seguir:

2.1 Tripé: são também conhecidos como aparelho de poço, são utilizados para realizar a movimentação horizontal e vertical nas entradas dos espaços confinados permitindo que os profissionais possam ser resgatados nos casos de emergência e para facilitar o içamento de vítimas resgatadas.

2.2 Monopé: também é conhecido como aparelho de poço, possui apenas uma haste de sustentação a qual normalmente é fixa na entrada do espaço confinado. No seu sistema associasse um guincho mecânico e um sistema de trava-quedas.

2.3 Sistemas de redução de força: deve-se utilizar sistemas de redução associando o uso de cabos , roldanas, mosquetões, polias e trava-quedas. Existem sistemas pré-montados ou sistemas à montar.

2.4 Cintos de segurança: os cintos devem ser utilizados para facilitar o resgate das vítimas pelo lado externo fazendo com que o resgate de vítimas inconscientes seja mais seguro. Conforme já foi referenciado no item 4.13, os cintos de segurança deverão ser de classe III , de acordo com a NFPA 1983.

2.5 Sistema de comunicação: a comunicação é de extrema importância no espaço confinado, pois dela dependerá a vida dos resgatistas e das vítimas. A comunicação deve ser clara, rápida e confiável, pois é a partir dela que serão relatados aos resgatistas todas as informações quanto aos dados atmosféricos do interior do espaço confinado, abandono do local, problemas causados por deficiência de oxigênio.

A comunicação pode ser realizada por vários métodos:

2.5.1 Visual: requer visão direta entre os resgatistas e o pessoal externo. O sistema mais claro é o de sinais manuais, porém pouco indicado pois possui limitações quanto a visibilidade, barreiras e luminosidade.

2.5.2 Verbal direta: pouco utilizada pelas restrições existentes na construção dos espaços confinados.

2.5.3 Rádio: por meio de equipamentos intrinsecamente seguros.

2.5.4 Tangível (sistema OATH): é a comunicação através de puxões no cabo da vida (cordão umbilical), também possui as suas limitações, tais como não conseguir sentir os puxões quando o resgatista passar por obstruções no interior do espaço confinado, por isso, deve ser utilizado como processo secundário de comunicação.

1 toque	O	OK/Tudo bem
2 toques	A	Avançar/Liberar cabo
3 toques	T	Puxar/Recolher cabo
4 toques	H	Socorro/emergência/evacuar

2.5.5 Detetores de gás portátil: equipamentos de alta tecnologia, utilizados para testar e monitorar constantemente a atmosfera interior do espaço confinado. O instrumento recomendado para os resgates em espaços confinados é o de leitura direta, onde a análise é realizada eletronicamente pelo próprio equipamento e o resultado mostrado em um visor digital.

2.6 Iluminação portátil: através de lanternas intrinsecamente seguras.

2.7 Macas e imobilizador: são recomendados as macas tipo SKED, flexíveis e que permitam uma maior mobilidade dentro do espaço confinado. O imobilizador indicado é o do tipo KED, para imobilizar em possíveis lesões raquimedulares.

3 Avaliação

1. Enumere 05 equipamentos de proteção individual do resgatista.

2. Enumere 3 métodos de comunicação no Espaço Confinado.

BOMBEIROS



Lição IV

Técnicas de remoção e manipulação de vítimas

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Realizar manobras de remoção e manipulação de vítimas dentro de Espaços Confinados

Para manipular um paciente no interior do espaço confinado é necessário a utilização de técnicas de movimentação com o próprio corpo, onde utiliza-se o corpo para auxiliar no movimento de emergência.

O movimento só será realizado em espaços que não permitam uma mobilidade adequada com o paciente. É de suma importância que o resgatista já tenha realizado a avaliação inicial do paciente e que o espaço não permita a utilização de outros dispositivos de retirada de pacientes.

Quanto ao uso do próprio corpo é necessário considerar o seguinte:

1. Nunca obstruir a sua própria saída;
2. Nunca role o paciente na sua direção, sempre role o paciente para longe e puxe para perto. Isto dará ao socorrista mais controle sobre o paciente;
3. O quadril atua como pivô, para virar o paciente de lado vire-o empurrando e puxando simultaneamente;
4. Movimentos horizontais devem ser feitos primeiro para que as mãos não enrosquem em nada quando passar por aberturas apertadas;
5. Dobrar os joelhos pode encurtar um paciente que seja muito alto. Tornozelos cruzados também dão ao socorrista um bom ponto de apoio.
6. O corpo dobra-se para frente na cintura, mas não se dobra na direção oposta. Isto indica que o paciente deve estar de barriga para baixo e de costas para um movimento para cima.
7. Os músculos das pernas são os mais fortes no corpo, por isso os socorristas devem tentar posicioná-los de uma maneira a melhor utilizar esses músculos.
8. O movimento de uma pessoa inconsciente não é fácil. Os pontos acima ajudarão a torná-lo mais fácil, mas ainda dará muito trabalho. O mais importante é lembrar de parar e descansar quando o resgatista ficar cansado.
9. Em caso de exaustão total você poderá se tornar parte do problema e não da solução.

SÓ ENTRE PARA FAZER UM RESGATE SE ESTIVER PREPARADO PARA TAL (TREINAMENTO E EQUIPAMENTOS), CASO CONTRÁRIO, PODERÁ SE TORNAR VÍTIMA.

BOMBEIROS



Lição V

Organização e Operação das equipes de Resgate em Espaços Confinados

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Descrever o sistema de comando em operações no espaço confinado.
- Listar as funções existentes para o SCO em Espaços confinados.

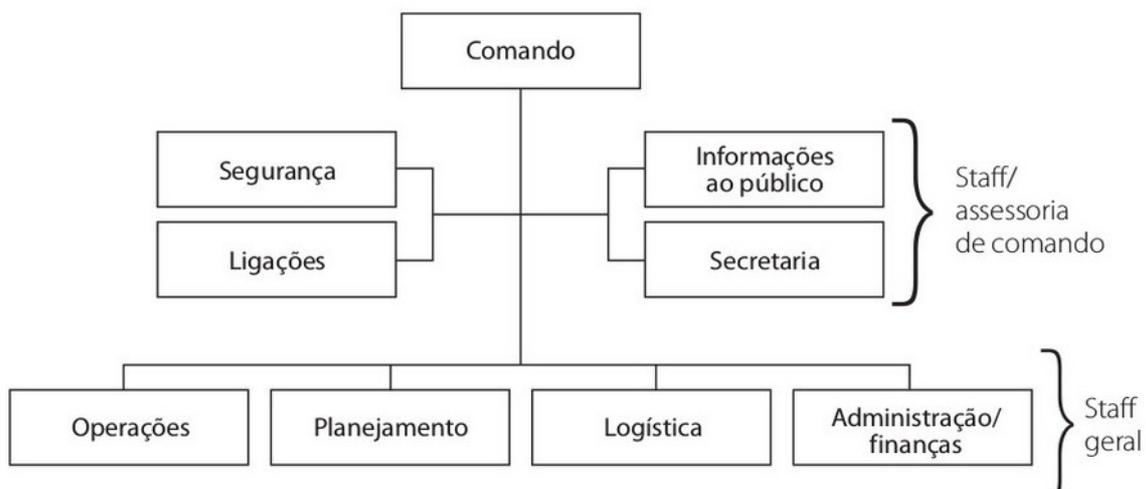
1 Sistema de Comando de Operações (SCO)

O Sistema de comando de operações (SCO), também conhecido pela sigla SCI (Sistema de Comando de Incidentes), é a combinação de instalações, equipamentos, equipe, procedimentos, protocolos e comunicações, operando em um estrutura organizada comum, com a responsabilidade pela gestão dos recursos empregados para realizar os objetivos relevantes de um evento, incidente ou operação.

A organização começa com a chegada das primeiras equipes de primeira resposta. Nas ocorrências que envolvem várias vítimas , deve existir uma única pessoa no comandamento das ações, o qual será chamado de Comandante da Operação (CO).

A magnitude da ocorrência determinará o tamanho e a complexidade do organograma necessário.

Este modelo organizacional deve ser flexível em sua aplicação para poder ser utilizado em todos os tipos e tamanhos de eventos. As oito funções no SCO são: a função de Comando, Segurança, Informações ao Público, Ligações, Operações, Planejamento, Logística e Administração, e Finanças. Conforme vão perdendo seu alcance de controle começam a delegar suas autoridades, mas não as suas responsabilidades.



2 Composição de uma equipe de resgate em Espaços Confinados

A composição de uma equipe de resgate em espaço confinados será de 6 (seis) membros, sendo 1 comandante, 4 resgatistas e 1 responsável pelo ar.

O comandante acumulará a função de segurança e o responsável pelo ar acumulará a função de logística. Caso existam mais bombeiros disponíveis na cena, este poderão então assumir cada um a função de segurança e de logística.

Funções de cada integrante de uma equipe de resgate em espaços confinados:

2.1 Comandante: assumir o comando, coletar informações, confirmar natureza do evento, gerenciar a cena, solicitar recursos adicionais, designar funções dos demais integrantes da equipe, designar local para montagem do palco de ferramentas, realizar monitoramento do local, repassar informações para a equipe, controlar tempo de controle (zerar relógio), determinar forma de comunicação, checar resgatistas e ar, liberar entrada no espaço confinado, manter contato contínuo com os resgatistas que entraram.

2.1 Resgatistas: montar palco de ferramentas (R1 e R2), isolar o local em zonas quente, morna e fria (R3 e R4), auxiliar resgatistas a se equiparem (R3 e R4 auxiliam R1 e R2 e vice-versa), realizar acesso, buscar a vítima, localizar a vítima, avisar comandante sobre andamento da operação, realizar avaliação inicial do paciente, remover o paciente.

2.3 Responsável pelo Ar: posicionar adequadamente as mangueiras, checar quantidade de ar existente, recarregar cilindros, operar cascata, administrar relação tempo/ar.

3 Avaliação

1. Descreva o sistema de comando de operações em espaços confinados.

2. Liste 03 funções existentes no SCO para as operações de resgate em espaços confinados.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16.577. Referências. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. Manual do aluno do Curso de Resgates em Espaços Confinados.