

+ MATERIAL DIDÁTICO OFICIAL



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social

#SOMOS
#TODOS
BOMBEIROS



CORPO DE BOMBEIROS
MILITAR ESPÍRITO SANTO
Orgulho do Povo Capixaba



. GERÊNCIA DE CURSOS DE EXTENSÃO

CURSO DE FORMAÇÃO DE BRIGADISTAS PROFISSIONAIS

SALVAMENTO TERRESTRE

2022

CURSO DE FORMAÇÃO DE BRIGADISTAS PROFISSIONAIS

SALVAMENTO TERRESTRE

REVISADO E ATUALIZADO POR:

CAP BM **DAINER** MARÇAL DIAS

ASP BM **ALINE** DAIANE DE LIMA OLIVEIRA

1º SGT BM **CASSANDRO** DA COSTA E SILVA

2º SGT BM ELIEL SILVA **SCHUBERT** FERREIRA

2º SGT BM ERISLEY **LENKE** MARCILINO

CB BM LEONARDO BATISTA **SARNAGLIA**



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. SALVAMENTO EM ELEVADOR.....	5
2.1. NORMAS.....	6
2.2. FISCALIZAÇÃO	6
2.3. CONCEITO	6
2.4. TIPOS DE ELEVADORES.....	7
2.5. PRINCIPAIS PARTES DO ELEVADOR.....	8
2.6. PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO	10
2.7. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....	12
2.8. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS.....	13
2.9. ELEVADORES SEM CASA DE MÁQUINAS	17
2.10. PROCEDIMENTO EM CASO DE INCÊNDIO.....	20
3. CONTROLE DE PÂNICO	20
3.1. COMPORTAMENTO HUMANO EM INCÊNDIOS	20
3.2. PÂNICO	22
3.3. COMPORTAMENTO DE ESCOLHA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIAS.....	22
4. ABANDONO DE ÁREA	23
4.1. PLANO DE EMERGÊNCIA	24
4.2. PLANO DE ABANDONO	26
4.3. COMO EXECUTAR O ABANDONO DE ÁREA	27
4.4. RECOMENDAÇÕES GERAIS	28
5. ENTRADAS FORÇADAS	29
5.1. SEGURANÇA.....	30
5.2. FECHADURA.....	31
5.3. PORTAS	33
5.4. PAINÉIS DE VIDRO	38
5.5. PAREDES.....	42
6. OPERAÇÕES EM AMBIENTES CONFINADOS	43
6.1. INSERÇÃO AO TEMA	43
6.2. RISCOS NO ESPAÇO CONFINADO	43
6.3. NORMALIZAÇÃO	45
6.4. ALGUNS GASES PRESENTES NO EC.....	55
6.5. PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	56



6.6.	AVALIAÇÃO ATMOSFÉRICA.....	57
6.7.	VENTILAÇÃO	58
6.8.	OPERAÇÕES DE RESGATE	59
7.	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA AUTÔNOMO.....	64
7.1.	MÁSCARA	65
7.2.	SUPORTE, CILINDRO E VÁLVULA DE DEMANDA.....	65
7.3.	CILINDRO	66
7.4.	VÁLVULA DE DEMANDA	67
7.5.	TESTES DE OPERACIONALIDADE DO EQUIPAMENTO.....	67
7.6.	TESTE DE ALTA PRESSÃO:	67
7.7.	TESTE DE BAIXA PRESSÃO:	68
7.8.	TESTE DE VEDAÇÃO DA MÁSCARA:.....	68
8.	REFERÊNCIAS	69



1. INTRODUÇÃO

Salvamento é uma operação com o intuito de desenvolver técnicas adequadas em eventos específicos. Para atender o previsto na Norma Técnica 07 do CBMES, as operações que serão abordadas a seguir são: salvamento em elevador, controle de pânico, abandono de área, entradas forçadas, resgate em ambiente confinado e equipamento de proteção respiratória autônomo.

Este compêndio é composto por normas e manuais de bombeiros do Brasil que possuem seu conhecimento já solidificado em anos de aplicação. O propósito não é trazer inovações, mas sim nortear as ações dos bombeiros profissionais civis que atuam no Estado do Espírito Santo por meio de procedimentos já testados e adotados pelos Corpos de Bombeiros do Brasil.

2. SALVAMENTO EM ELEVADOR

O grande aumento populacional nas áreas metropolitanas vem causando demasiada demanda por habitações e, para suprir tal demanda, tem ocorrido um fenômeno mundial de verticalização das cidades, ou seja, grande aumento do número de edifícios, quer com a finalidade de moradia, quer com a finalidade de trabalho. O fato é que, devido a esse fenômeno, cresce também a necessidade de máquinas para realizar o transporte vertical, aumentando assim o número de aparelhos instalados e, conseqüentemente, o número de ocorrências de salvamento em elevadores.

Outro fato ligado diretamente às ocorrências de emergências em elevadores é o grande aumento da demanda por energia elétrica nos grandes centros urbanos, pois os apagões são a maior causa de retenção em elevadores; faz-se necessário também uma constante revisão do tema, uma vez que o avanço tecnológico na área vem se fazendo de forma muito dinâmica, pois hoje, em edifícios mais modernos ou mesmo em equipamentos modernizados, podemos encontrar conjuntos totalmente elétricos e instalações desprovidas de casa de máquinas, bem como elevadores com sistemas de emergência completamente eletrônicos.

2.1. NORMAS

As principais normas que regem os requisitos de segurança para a fabricação e instalação de elevadores são a Norma NBR NM 267, referente aos elevadores hidráulicos de passageiros, e a Norma NBR NM 207, referente aos elevadores elétricos de passageiros. Mais recentemente foi lançada a Norma NBR 16042, a qual rege os requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores sem casa de máquinas.

Além dessas normas principais, existem algumas normas que complementam as descritas anteriormente, dentre as quais pode-se citar a Norma NBR NM 313, que rege requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência em elevadores de passageiros.

2.2. FISCALIZAÇÃO

Por se tratar a manutenção de elevadores de passageiros de uma atividade de engenharia, logo, a sua fiscalização cabe ao CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia).

2.3. CONCEITO

Elevador - é um conjunto de equipamentos com acionamento eletromecânico ou hidráulico destinado a realizar transporte vertical de passageiro, cargas ou para ambos concomitantemente entre os pavimentos de uma edificação. Consiste, basicamente, de uma cabina suspensa por meio de cabos de aço que correm sobre uma polia de tração adequada sobre trilhos acionada por um motor. Na outra extremidade, cabos de aço sustentam um contrapeso. O acionamento desse conjunto é comandado por um sistema de controle que proporciona o deslocamento da cabine no sentido de subida, descida e asparadas realizadas por ela nos andares pré-determinados. Esses comandos poderão ser realizados pela parte externa, que são os pavimentos e pelo interior da cabine.



2.4. TIPOS DE ELEVADORES

Nas operações de salvamento envolvendo elevadores, normalmente são encontrados equipamentos dos seguintes tipos:

- Elevadores de carga
- Monta-cargas
- Elevadores para garagens automobilísticas
- Elevadores de maca (nos hospitais)

- Elevadores residenciais
- Elevadores panorâmicos e de passageiros

2.5. PRINCIPAIS PARTES DO ELEVADOR

Casa de Máquinas – Local onde são instalados os equipamentos necessários ao funcionamento do elevador (tais como máquina de tração, limitador de velocidade e quadro de comando). Na maioria das vezes a casa de máquinas é construída na parte superior da edificação (normalmente no terraço, situado após o último andar). Com os avanços tecnológicos, passaram a existir alguns modelos que dispensam a presença da casa de máquinas. Nesses modelos, o motor fica apoiado nas guias (trilhos do elevador), e o quadro de comando é embutido ao lado da porta do primeiro ou do último pavimento (dependendo do fabricante);



Com Casa de Máquina



Sem Casa de Máquina

Cabina – É o nome dado ao compartimento onde ficam as pessoas e/ou a carga a ser transportada. No seu interior é informada a lotação máxima (número máximo de passageiros) ou o peso total (carga máxima permitida);

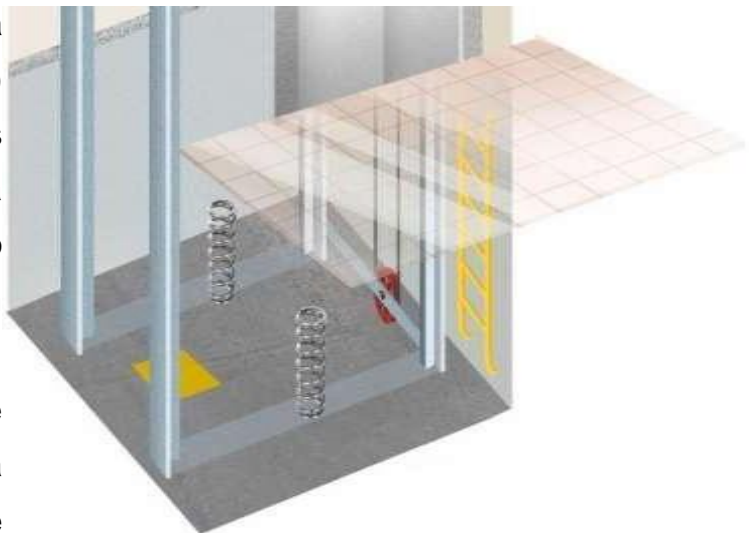


Contrapeso – Componente fundamental do sistema, o qual permite que a carga na cabina seja transportada parcialmente balanceada, utilizando menos energia na operação.



Patamar ou Pavimento de Acesso – São os diversos locais de parada da cabina, para entrada ou saída de carga ou passageiros. É onde ficam situadas as portas de pavimento do elevador, sinalização de pavimento e botoeiras de pavimento.

Poço – Parte inferior da caixa de corrida (fosso do elevador) onde ficam instalados dispositivos de segurança como os para-choques e o tensor do regulador. Existem três tipos de para-choques: hidráulico, de molas e de borracha, dependendo da velocidade e capacidade de carga do elevador.



Caixa de Corrida ou Passadiço – Parte da edificação na qual a cabina e o contrapeso se movimentam em seu interior (subindo ou descendo entre andares), deslizando entre um conjunto de guias que é delimitado nos extremos superior e inferior pelo o espaço entre a casa de máquinas e o piso do fundo do poço;



2.6. PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

A **cabina** é uma caixa montada sobre uma plataforma reforçada. Sua função é acomodar e proteger os passageiros no seu interior.

O **contrapeso** consiste em uma carga que está ligada à extremidade oposta do cabo de aço que sustenta a cabine. O peso total do conjunto se equivale à soma do peso da cabine acrescido de 40% ou 50% da capacidade de carga dela.

O carro e o contrapeso ficam dispostos dentro da caixa de corrida por **cabos de tração** (cabos de aço) que passam por polias, de tração e de desvio.

Casa de máquinas é o nome dado ao local onde normalmente são instalados os equipamentos que comandam e tracionam o elevador (quadro de força, quadro de comando, máquina de tração e limitador de velocidade).

O **Quadro de Comando** é onde são gerenciadas as informações elétricas do elevador para a realização dos comandos de parada e partida. Constituído de bobinas, relês, transformadores, chaves de força e placas de circuitos eletrônicos.

A **Máquina de Tração** é o conjunto motriz que tem a finalidade de realizar a força no



transporte vertical. Constituído de um motor elétrico e máquina de tração, sistema de tração constituído de uma coroa sem fim, freio eletromecânico, polia de tração e cabos de tração.

O movimento de subida e descida do carro e do contrapeso é proporcionado pela **máquina de tração**, que imprime à polia a rotação necessária para garantir a velocidade especificada pelo elevador.

Além desse freio normal, o elevador é dotado de um freio de segurança para situações de emergência.

O **freio de segurança** é um dispositivo fixado na armação do carro e, em alguns casos, também no contrapeso, destinado a pará-los em caso de excesso de velocidade ou queda livre de maneira progressiva ou instantânea, prendendo-os às guias pelas quais desliza a cabina, quando acionado mecanicamente pelo limitador de velocidade.

O **limitador de velocidade**, por sua vez, é um conjunto constituído de duas partes, uma montada no piso da Casa de Máquinas ou no alto da caixa de corrida, formado por uma polia acoplada a um mecanismo de Watt (sistema de travas da polia que são acionadas pela força “centrífuga” gerada pelo aumento da velocidade dessa polia, que tem seu movimento de giro gerado pelo movimento do cabo de aço que é solidário ao sobe e desce da cabina). O cabo de aço do limitador de velocidade faz um laço com um peso no fundo do poço, chamado de **tensor do limitador**, que, como o próprio nome sugere, existe para criar uma tensão (aderência) do cabo com a polia do limitador, ou seja, é como se o cabo fosse uma correia entre duas polias e preso em um ponto da cabina, que com o movimento da cabina se movimenta com ela. Quando a velocidade do carro ultrapassa 15% de sua velocidade normal, o regulador (ou limitador de velocidade) desliga o motor de tração do elevador e se mesmo assim o mecanismo perceber que a cabina continua acelerando, quando ela chegar a 25 % da velocidade nominal de movimento da cabina, ele trava a cabina nas guias, contendo o movimento dela.





2.7. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Para fins de entendimento pelo Corpo de Bombeiros, com o intuito de melhor classificar as ocorrências, ficará definido que “**pessoas retidas**” – é a ocorrência em que exista(m) pessoa(s) no interior da cabina do elevador, sem a possibilidade de saída utilizando os comandos de rotina para uso do elevador pelos usuários; e “**pessoas presas**” – é a ocorrência em que exista(m) pessoa(s) com membro(s) e/ou parte(s) de seu corpo pressionado(s) pela estrutura do elevador, seja ferragens, cabina ou contrapeso;

2.7.1. CAUSAS PROVÁVEIS DE RETENÇÃO

- Interrupção de fornecimento de energia geral ou por algum defeito localizado na edificação, que causa paralisação imediata dos elevadores;
- Sobrecargas devido ao excessivo número de passageiros podem desarmar a chave de proteção do motor de tração;
- Defeito no freio pode causar a ultrapassagem dos limites de percurso, desligando as chaves de limite que cortam a alimentação;
- Sapatas ou cursores das cabinas com desgaste excessivo provocam atuação do freio de segurança na descida;
- Defeito no regulador de velocidade pode fazer atuar o freio de segurança quando a cabina se movimentar em sentido de descida;
- Defeitos no comando elétrico podem causar a paralisação em qualquer ponto do percurso.

2.7.2. PROCEDIMENTOS GERAIS

Durante o acionamento – Normalmente, nas ocorrências envolvendo vítimas retidas/presas em elevadores, a solicitação é feita via telefone 193 (CIODES) e/ou





para Central de Emergência da empresa quando ela dispõe desse setor e, geralmente, nesses casos não são as vítimas que solicitam o atendimento e sim os funcionários da recepção, devido ao sistema de emergência instalado na cabina do elevador que, quando acionado, direciona a ligação para recepção da edificação.

Durante o deslocamento – O Chefe de equipe deverá estabelecer as funções de cada integrante da sua equipe, de forma que não haja desperdício de esforços no local e o trabalho seja executado de forma coordenada.

Desligar a chave do elevador – Como primeira providência quando da chegada ao local, deve-se desligar a chave geral do elevador no quadro de força, independentemente de haver ou não energia elétrica.

Essa providência é de suma importância, pois, numa eventual falta de energia elétrica, esta poderá voltar a qualquer momento, podendo causar acidentes às pessoas envolvidas na ocorrência, seja pela movimentação da cabine ou pelo contato com circuitos energizados.

Localizar a cabina do elevador – Esse trabalho será feito quase que ao mesmo tempo em que o desligamento da chave geral do elevador, pois não precisa necessariamente ser feito pela mesma pessoa. Informações de pessoas presentes no local poderão ser utilizadas para determinar o local onde se encontra parada a cabina do elevador. Caso seja necessário, a equipe poderá abrir a porta do elevador no primeiro andar e com o uso de uma lanterna, se precisar, identificar o local onde a cabina está parada.

Verificar número e estado das vítimas – Uma vez localizada a cabina, e, havendo condições de contato verbal com o seu interior, verificar a quantidade de pessoas que eventualmente estarão retidas no elevador, bem como seu estado. Isso implica no acionamento de viaturas de apoio, caso ainda não tenham sido acionadas.

2.8. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

2.8.1. SIMPLES ABERTURA DA PORTA DE PAVIMENTO E PORTA DA CABINE:

Decorridas as providências anteriores, após certificar via HT se os circuitos elétricos



já estão desligados, os brigadistas que estiverem no pavimento da cabina deverão abrir a porta do pavimento com uso de chave específica, própria para aquele modelo, que deverá ser solicitada junto ao responsável, recepcionista ou zelador. É comum, no entanto, não ser encontrada a chave de abertura da porta do pavimento e, para se evitar esse contratempo,



é conveniente que as equipes que se prestam a esse tipo de socorro possuam uma caixa de ferramentas que contenha diversos tipos de chaves de elevadores. As chaves são de diferentes tipos, variam de fabricante para fabricante, possuindo, contudo, o mesmo procedimento para a abertura.

CHAVES DE PORTA DE ELEVADOR

A porta da cabine destrava automaticamente quando o desnível máximo for de aproximadamente de 15 cm em relação ao piso do andar (pavimento). Bastando, para tanto, empurrá-la no sentido de abertura.

Se a porta da cabine oferecer resistência durante a abertura manual, o chefe de equipe deverá providenciar que dois brigadistas se desloquem para o andar imediatamente acima para abrir a porta de pavimento e, posteriormente, um deles passar para cima do teto da cabine com sua devida segurança e acionar a alavanca de abertura da porta ou simplesmente puxar as correias do motor. Após abrir a porta, determinar a evacuação da cabine e auxiliar as vítimas.

2.8.2. NIVELAMENTO DA CABINE E POSTERIOR ABERTURA DE PORTA:

Essa técnica deverá ser utilizada quando o desnível da cabine exceder os limites de 80 cm e 60 cm conforme item anterior ou quando a porta do elevador não puder ser aberta com o elevador desligado (porta com defeito).

Inicialmente, o chefe de equipe confirma o número de vítimas existentes no interior da cabine, pois se o número de pessoas for inferior à metade da capacidade nominal



de carga, a cabine deverá estar mais leve do que o contrapeso, tornando assim o movimento da cabine mais fácil para cima (mais fácil será descer o contrapeso). Caso o número de pessoas seja maior que a metade da capacidade nominal de carga, a cabine estará mais pesada que o contrapeso, facilitando o movimento de descida dela e, conseqüentemente, subir o contrapeso.

Uma dupla de brigadistas deve se deslocar até a casa de máquinas, munidos de ferramentas adequadas para atuarem na liberação do freio, nessa altura o sistema elétrico deverá estar desligado.

Um brigadista deve posicionar-se junto ao freio e o segundo junto à polia e ambos, devidamente orientados, iniciam a operação de nivelamento da cabine.

O brigadista responsável pela liberação do freio força a alavanca tornando livre os discos e o outro bombeiro, observando o sentido de movimento dos cabos, desloca a cabine para cima ou para baixo conforme o que foi antes determinado.

Após o nivelamento da cabine, basta proceder a abertura de sua porta e iniciar a evacuação ou a retirada de vítimas lá existentes.

2.8.3. RETIRADA DE VÍTIMAS PELO ALÇAPÃO

Essa técnica só deverá ser empregada quando não for possível efetuar a retirada das vítimas pelas portas de ligação (cabine e pavimento).

A maioria dos elevadores possui sobre sua cabine um alçapão (saída de emergência) normalmente trancado por fora, que impede a sua abertura pelo interior da cabine, evitando assim acidentes mais sérios.

Deve-se procurar nivelar a cabine, o que facilita o acesso dos brigadistas à parte superior, bem como a retirada das vítimas.

Estando a chave geral já desligada, uma dupla de brigadistas toma posição na parte superior da cabine através do pavimento superior, não se esquecendo do emprego da segurança individual. O alçapão é aberto e um dos brigadistas passa para o interior da cabine. Para a retirada de vítimas inconscientes ou feridas: trabalhar com





amarrações próprias ou macas para o resgate e as demais vítimas conscientes deverão sair por meio de escada ou por uma simples cadeira introduzidas no interior da cabine.

2.8.4. RETIRADA DE VÍTIMAS PELA PORTA DE EMERGÊNCIA LATERAL.

Alguns elevadores possuem portas laterais de emergência e isso normalmente ocorre quando existem nas edificações mais de um elevador. Este procedimento só poderá ser utilizado quando não for possível retirar as vítimas pelas vias normais de acesso ao elevador.

Faz-se então a abertura da porta de emergência lateral do elevador que será utilizado no socorro e, só após, abre-se a porta do elevador danificado. Se a distância entre eles não permitir a passagem de vítimas de um elevador para outro, pode-se improvisar uma passarela com uma prancha rígida, uma escada ou similar.

Um dos brigadistas passa para o elevador em pane e inicia a evacuação das vítimas.

2.8.5. VÍTIMAS PRENSADAS PELO CONTRAPESO.

O Corpo de Bombeiros já registrou inúmeras ocorrências de vítimas prensadas pelo contrapeso, em portas de pavimentos e cabines, cabine e piso de pavimento etc. Normalmente, trata-se de técnicos ou de pessoas envolvidas na manutenção dos elevadores e ou pessoas envolvidas na limpeza da edificação. Em situações como essas, o chefe de equipe deverá:

Desligar a chave geral do elevador e observar atentamente qual será o movimento do contrapeso (subindo ou descendo), para poder tomar uma decisão de livrar a vítima de uma situação como essa. **Nunca esquecer que o contrapeso realiza seu movimento contrário ao da cabine.**

Realizar os movimentos com o contrapeso como se faz no nivelamento da cabine, até que se perceba que a vítima esteja completamente livre.



2.8.6. VÍTIMAS PRENSADAS ENTRE A CABINE E O PISO:

O Chefe de equipe deve providenciar imediatamente a desativação do sistema elétrico do elevador e verificar o grau de dificuldade da situação e o quanto a vítima se encontra prensada.

Quando se tratar de um dos membros (principalmente um pé), deve-se providenciar de imediato o escoramento, de preferência sob tração (força contrária) e verificar se uma simples tração será suficiente para o afastamento desse membro prensado, caso contrário fazer uso de outros meios, tais como: afrouxar o calçado, retirá-lo, uso de materiais lubrificantes etc.

2.8.7. VÍTIMA NO INTERIOR DO FOSSO:

Casos como esse são raros de acontecer, porém não são impossíveis, pois já são conhecidos alguns acidentes dessa maneira, veja alguns procedimentos:

Desconectar (desligar) a chave geral que alimenta o sistema do elevador e, caso a vítima se encontre no fundo do fosso, abrir a porta do pavimento mais próximo e procurar chegar até a vítima.

Caso seja necessário, pode-se utilizar uma escada ou até mesmo cabos para a penetração no fosso, numa situação como essa, deve-se sempre fazer uso de uma maca para a retirada da vítima, pois na maioria dos casos ela se encontra inconsciente e com possíveis fraturas pelo corpo ou nos membros e a imobilização destes deverá ter prioridade sobre qualquer outra atitude que venha a se tomar com relação à vítima, atentando para não exercer nenhuma tração nos membros e nem tentar colocá-los no lugar, pois poderá causar danos maiores aos já sofridos.

Aplicar com devida cautela os primeiros socorros e encaminhar a vítima a um hospital mais próximo.

2.9. ELEVADORES SEM CASA DE MÁQUINAS

Nos projetos mais modernos de elevadores é possível que se depare com

elevadores de passageiros sem casa de máquinas. Será apresentado um procedimento que, dependendo da marca e modelo do equipamento, o passo-a-passo pode ser um pouco diferente, contudo a ideia e execução seguem a mesma lógica.

Nesses elevadores o motor está fixado numa estrutura específica no poço do elevador, não sendo necessária a casa de máquinas superior.



A equipe de socorro ao identificar que o elevador de passageiros é do tipo sem casa de máquinas deverá verificar o local onde se encontra o painel de comando, que geralmente está instalado ao lado da porta do primeiro ou do último pavimento.

A porta do painel pode ser aberta com a utilização da mesma chave que abre o elevador. Na porta de alguns painéis temos orientações de como realizar o deslocamento manual da cabina.





Após realizar a abertura da porta do painel de comando, realizar o desligamento da chave geral.

Posteriormente, gire a chave de evacuação manual (JEM) para a posição “ON”. Ao realizar esse procedimento, acenderá a luz do botão, sinalizando que a cabine movimentará somente com a ação manual. Segura-se o botão por 3 segundos e, ao fazer isso, o freio será liberado permitindo a movimentação da cabina.



O painel de comando do equipamento possui sistema de backup composto por bateria e inversor, o que permite acionar os circuitos e dispositivos eletromecânicos tais como o solenóide do freio e sensores. Basicamente, o resgate consiste na atuação do mecanismo de freio por meio da solenóide, liberando o movimento da cabina de forma controlada.

A movimentação da cabina depende exclusivamente da diferença de peso entre a cabina e o contrapeso exercido pela força gravitacional, ou seja, a cabine poderá movimentar-se para cima ou para baixo dependendo da quantidade de passageiros a bordo.

Após realizar a movimentação da cabine, será necessário realizar a abertura da



porta e nivelamento da cabine no andar mais próximo.

A abertura da porta da cabine deverá ser realizada após o nivelamento, mas, para isso, será necessária a abertura da porta de pavimento daquele andar.

2.10. PROCEDIMENTO EM CASO DE INCÊNDIO

Grande número de elevadores possui dispositivos junto à portaria que, quando acionados, fazem com que os elevadores desçam para o pavimento térreo, abram sua porta e lá permaneçam. Isso permite que, em caso de incêndio, o elevador não seja mais utilizado e as pessoas que nele se encontram, saiam em segurança.

Quando o elevador não dispõe desse sistema, o bombeiro pode chamar o elevador para o térreo e colocar um obstáculo para manter as portas da cabine e do pavimento abertas.

3. CONTROLE DE PÂNICO

3.1. COMPORTAMENTO HUMANO EM INCÊNDIOS

Conforme relatos de pessoas envolvidas, dentro das torres, nos pavimentos dos impactos das aeronaves e acima deles, a temperatura insuportável, a fumaça densa, a pouca visibilidade e a dificuldade de respirar tornaram penosa a busca pela única saída existente na Torre Norte do World Trade Center – WTC.

As condições críticas durante um incêndio em uma edificação ocorrem quando a temperatura excede os 75° C, e/ou o nível de oxigênio cai abaixo de 10%, e/ou as concentrações de monóxido de carbono ultrapassam 5.000 PPM. Tais situações adversas induzem sentimentos de insegurança, que podem vir a gerar pânico e descontrole e levar pessoas a saltar pelas janelas.

Os meios de escape devem ser constituídos por rotas seguras que proporcionem às pessoas possibilidade de escapar, em caso de incêndio, a partir de qualquer ponto de edificação a um lugar seguro fora dela, sem assistência exterior.

As rotas de fuga projetadas imprópriamente, falhas nos sistemas de comunicação e





alarme, propagação de fumaça nos ambientes, bem como a movimentação de fumaça e gases quentes, penetração de fogo e fumaça têm provocado perdas de vidas. Entre as soluções contra esses fatores estão o sistema de iluminação de emergência eficiente e efetivo; sistemas de extinção e de supressão do fogo resistentes à penetração de fumaça; ventilação natural para auxiliar na extração de gases e rotas de fuga desobstruídas, protegidas e bem sinalizadas, em localização e com capacidade adequada para promover pronta evacuação dos ambientes pelos ocupantes.

As edificações devem ser projetadas e construídas de modo a garantir a proteção de vidas humanas contra os efeitos fatais oriundos do fogo. Entre esses riscos encontramos as queimaduras (fatais ou não), asfixia, envenenamento, contusões, irritações, cortes etc. Os efeitos secundários do fogo ocorrem por falta de oxigênio, fumaça, gases nocivos, agressivos ou tóxicos, pânico, colapsos materiais ou estruturais etc.

No incêndio do Edifício Joelma as pessoas na rua improvisaram faixas procurando acalmar as pessoas dentro do prédio, informando que o fogo havia acabado e que não saltassem encontrando a morte certa, mas, mesmo assim, várias pularam.

A maioria dos especialistas em segurança contra incêndio não recomenda o resgate aéreo como rota viável em um edifício alto durante um incêndio. O uso de helicópteros deve ocorrer em último caso e sob condições muito específicas.

A cobertura dos prédios está sujeita a muitas variáveis em caso de sinistro, como a existência ou não de local para pouso de helicópteros e embarque de pessoas, pois muitos prédios antigos possuem telhados na cobertura, refletores, antenas, painéis de propaganda, ocorrência de acessos trancados para terraços, entre outros. Há ainda os efeitos do incêndio, por meio de fumaça densa, calor excessivo e ventos fortes. Os helicópteros necessitam de ventos ascendentes para se manterem em voo e o calor pode tornar o ar rarefeito, prejudicando a estabilidade desses veículos.

Muitas das ocorrências envolvendo incêndios abrangem meios de transporte, como aeronaves, navios, trens, ônibus, submarinos, construções especiais, como túneis e plataformas marítimas. Cada uma dessas atividades deve desenvolver o plano de





contingência específico para seu risco inerente.

3.2. PÂNICO

As pessoas têm reações diferentes diante de situações adversas, em caso de sinistro, quando se sentem ameaçadas em sua integridade física.

Em um incêndio, o comportamento mais frequente é a tensão nervosa ou estresse e não a reação de medo e que foge ao controle racional, ou seja, o pânico. Normalmente, as pessoas demoram a reagir diante de uma situação de incêndio, como se estivessem paralisadas nos primeiros minutos, não acreditando que estejam sendo envolvidas numa situação de risco grave.

Um dos fatores cruciais é a informação disponível associada ao tempo, pelo recebimento tardio do aviso de incêndio, quando as situações de fogo e fumaça estão mais severas para se buscar uma resposta. O descobrimento sobre a gravidade do incêndio ou qual direção seguir, muitas vezes em ambientes com fumaça, tende a gerar muita tensão nervosa.

Portanto, as situações que podem dificultar o controle emocional advêm da demora da disponibilidade de informações sobre o que está acontecendo, sobre qual é a severidade do evento, atraso na divulgação de um incêndio e como proceder, bem como sobre a disponibilidade de saídas protegidas.

3.3. COMPORTAMENTO DE ESCOLHA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIAS

Como enfatiza a ISO 6241 – Performance Standards in Building, as edificações, no todo ou em suas partes, devem possuir elementos de segurança para diminuir o risco do calor e da fumaça para possibilitar condições de evacuação de pessoas em tempo eficiente.

Quando há opções de escolha entre rotas de fuga, há fatores que influenciam a escolha das saídas de emergência que podem estimular ou intimidar pessoas que estão procurando escapar de um sinistro. Entre eles estão a fumaça, o calor e cheiro, características individuais como idade, dificuldade de locomoção, parcial



ou total, temporária ou permanente.

Outros tipos de exposições prováveis, além da perda de visibilidade e do calor, que podem gerar condições perigosas, é a presença de produtos tóxicos e irritantes, obscurecimento das rotas de fuga por fumaça e o colapso estrutural.

Existe a tendência das pessoas adotarem o percurso mais familiar para a saída, que é entrada normal da edificação, ao invés de uma saída de emergência pouco familiar.

4. ABANDONO DE ÁREA

Pouca gente espera a ocorrência de situações que gerem pânico dentro de locais com grande quantidade de pessoas. Baseado nessa afirmação, é preciso considerar o perigo que é o pânico causado durante as ocorrências de emergência e que pode resultar em pessoas feridas ou até mortas em virtude do tumulto durante a evacuação da área. Por conta disso, a preocupação com a saída segura das pessoas é de suma importância e merece nossa atenção.

Possuir dentro das edificações pessoas treinadas no abandono da edificação é fator tão importante que, muitas vezes, acaba por determinar as perdas humanas, notadamente em edifícios de vários pavimentos e locais de reunião de público, tais como hospitais, escolas, creches, teatros, cinemas, centros de eventos, entre outros.

Pensando na preservação da vida e do patrimônio, o Plano de emergência contra incêndio e pânico de uma edificação deve conter, no mínimo, as informações detalhadas da edificação e os procedimentos básicos de emergência em caso de incêndio. Os procedimentos básicos de emergência em situações críticas devem contemplar os seguintes aspectos:

- a - Alerta;
- b - Análise da situação;
- c- Apoio externo;
- d - Primeiros socorros;
- e - Eliminar os riscos;



- f - Abandono de área;
- g - Isolamento da área;
- i - Combate a incêndio;
- j - Investigação.

4.1. PLANO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Emergência é o fator principal e é a partir dele que começam as derivações. Cada empresa, através de uma equipe multidisciplinar, deverá construir o seu Plano de Emergência conforme a edificação, atentando-se para as suas individualidades e especificidades, considerando os seguintes aspectos previstos na NBR 15219:

- Tipo de ocupação (residencial, comercial, industrial, educacional, etc.);
- Riscos específicos inerentes à ocupação;
- Construção, acabamento e revestimento, por exemplo, alvenaria, concreto, metálico, madeira, parede construída sem argamassa (*drywall*) ou outros métodos construtivos;
- Dimensões da área total construída e de cada uma das edificações, altura de cada edificação, número de pavimentos, se há subsolos, garagens e outros detalhes como, por exemplo, compartimentação vertical e/ou horizontal;
- População fixa e/ou flutuante e suas características (crianças, idosos, pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida, ou outras características);
- Característica de funcionamento, horários e turnos de trabalho, e os dias e horários fora do expediente;
- Acessibilidade para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida;
- Rotas de fuga e áreas de refúgio;
- Recursos humanos integrantes da equipe de emergência, por exemplo, brigada de emergências, bombeiros civis, grupos de apoio ou outros recursos humanos dedicados ao atendimento de emergências;





- Recursos materiais, sistemas e equipamentos existentes como, por exemplo, extintores de incêndio, sistema de hidrantes, iluminação de emergência, escada para acesso à saída de emergência, portas corta-fogo, saídas de emergência, chuveiros automáticos, sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema moto gerador de incêndio ou outros sistemas e equipamentos;
- Localização e recursos externos (área urbana, área rural, características da vizinhança, distâncias de outras edificações e/ou riscos, tempo-resposta médio do Corpo de Bombeiros, Samu, Defesa Civil, Polícia, remoção para os hospitais, existência de planos de auxílio mútuo ou outros recursos dedicados para atendimento de emergências).

Após a análise e avaliação das características da planta da edificação e identificadas suas individualidades e especificidades, o Plano de Emergência deve conter todas as hipóteses acidentais possíveis. São exemplos de hipótese acidentais, porém não se limitam a estas, as seguintes situações:

- Acidente com vítima em qualquer área (procedimentos básicos de primeiros socorros);
- Acidente com vítima em áreas energizadas;
- Acidente com vítima em altura e/ou espaços confinados;
- Acidente com vítima por produtos perigosos diversos;
- Vazamento ou derrame de produtos perigosos;
- Vazamento de gases combustíveis;
- Incêndio em qualquer área (procedimentos básicos de combate a incêndio);
- Incêndio em painéis elétricos;
- Incêndio em veículos e equipamentos móveis;





- Explosões em qualquer área;
- Desastres naturais, por exemplo, descargas atmosféricas, vento, inundação, deslizamento, escorregamento e abalos sísmicos;
- Desmoronamentos e/ou colapso estruturais;
- Emergências decorrentes de ações intencionais de dano, por exemplo, atentados, crimes e/ou sabotagens.

O Plano de Emergência deve ser muito bem conhecido pelos brigadistas da edificação, a ponto de poderem opinar ou até mesmo sugerir melhorias. Os brigadistas devem saber previamente quais medidas devem ser tomadas, tendo pleno conhecimento do Plano de Emergência. O conhecimento, envolvimento e interesse serão de extrema importância para a execução do Plano da edificação e suas ações definirão a eficiência e o sucesso do Plano de Emergência.

4.2. PLANO DE ABANDONO

Os locais de reunião de público constituem importante foco de preocupação do Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo, uma vez que o pânico pode ser instalado em virtude da ocorrência de emergências, gerando tumulto durante a saída das pessoas da edificação, o que pode resultar em pessoas feridas e até mortas, não só devido ao fato gerador da emergência, mas em virtude do pânico e tumulto gerados.

O Plano de Abandono é um planejamento da sistemática adequada à realidade de cada edificação, com vistas à saída emergencial, de maneira organizada e segura, percorrendo caminhos que evitem locais considerados de maior risco, fazendo com que as pessoas saiam da edificação percorrendo as rotas mais seguras possíveis, colocando-as em um local igualmente seguro.

4.2.1. ABANDONO DE ÁREA

Ação de desocupação da edificação, que tem por objetivo minimizar e prevenir o





máximo possível a ocorrência de acidentes que possam provocar danos pessoais.

4.3. COMO EXECUTAR O ABANDONO DE ÁREA

O coordenador de emergência ou o líder de brigada de emergência deve determinar o início do abandono e priorizar os locais afetados, os pavimentos superiores a estes, os setores próximos e os locais de maior risco; proceder ao abandono da área parcial ou totalmente, quando necessário, conforme comunicação pré-estabelecida, conduzindo as populações fixa e flutuante para a área de refúgio ou para o ponto de encontro de abandono de área, ali permanecendo até o estabelecimento final da emergência.

Deve ser considerado que:

- o plano de abandono deve ser amplamente divulgado para os funcionários através dos meios disponíveis (meio eletrônico, documentos físico em local acessível, etc.);
- a edificação deve, obrigatoriamente, conter rotas de fuga e saídas de emergência acessíveis, conforme padrões das normas de acessibilidade, a fim de permitir a saída segura da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, em caso de emergência;
- o plano de emergência deve contemplar ações de abandono para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida ou temporária. Cada pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida deve ser acompanhada por dois brigadistas ou voluntários, previamente designados pelo líder da brigada de emergência;
- os ocupantes do local da ocorrência, cientes da emergência, devem ser os primeiros a abandonar a área, de forma organizada e sem tumulto, com um brigadista liderando e outro encerrando o abandono;
- todos os demais ocupantes de cada área devem parar o que estiverem





fazendo, pegar apenas seus documentos pessoais ou medicamentos pessoais

e chaves de veículo, e sair organizadamente em direção à porta ou acesso de saída de emergência ou ponto de encontro de abandono de área;

- antes do abandono definitivo, um brigadista deve verificar se não ficaram ocupantes retardatários e providenciar o fechamento de portas e/ou janelas, se possível.

Cada pessoa portadora de deficiência física, permanente ou temporária, deve ser acompanhada por dois brigadistas ou voluntários, previamente designados pelo Líder da Brigada. Após o toque do alarme, os ocupantes dos andares devem iniciar a descida, dando preferência às demais filas, quando cruzarem com elas (como numa rotatória de trânsito), até a saída (andar térreo), onde devem se deslocar até o ponto de encontro.

4.4. RECOMENDAÇÕES GERAIS

- acatar as orientações dos brigadistas; manter a calma;
- caminhar em ordem, sem atropelos;
- permanecer em silêncio;
- havendo pessoas em pânico, se possível, acalmá-las e avisar a um brigadista;
- não voltar para apanhar objetos;
- ao sair de um lugar, fechar as portas e janelas sem trancá-las;
- não se afastar das outras pessoas e não parar nos andares;
- levar consigo os visitantes que estiverem em seu local de trabalho;
- ao sentir cheiro de gás, não acender ou apagar as luzes;





- deixar a rua e as entradas livres para a ação dos bombeiros e das pessoas de socorro médico;
- encaminhar-se ao ponto de encontro e aguardar novas instruções;
- não utilizar elevador, salvo por orientação da brigada de emergência;
- descer até o nível da rua e não subir, salvo por orientação da brigada de emergência;
- ao utilizar as escadas, deparando-se com equipes de emergência, dar passagem pelo lado interno da escada;
- evitar retirar as roupas;
- se pegar fogo em suas roupas, parar, deitar e rolar no chão até apagar;
- antes de abrir uma porta, verificar se ela não está quente, se estiver quente, não abrir;
- se ficar preso em algum ambiente, aproxime-se de aberturas externas e tente de alguma maneira informar a sua localização;
- evitar subir para pavimentos mais altos; sempre que possível, descer os andares;
- não saltar da edificação.

5. ENTRADAS FORÇADAS

Entrada forçada é o procedimento de abrir portas, janelas ou outros meios de passagem que estejam fechados no momento do atendimento da ocorrência de bombeiro e não se tenha no local como abri-los do modo normal, através do acionamento de maçaneta, chave, trinco ou outro tipo de tranca. É também o procedimento de romper elementos estruturais de vedação - piso, laje, coberturas e forros.

O objetivo é passar pela abertura liberada ou criada no momento, seja para o



bombeiro adentrar, sair, continuar entrando ou saindo, ou ainda para retirar alguém que esteja preso no ambiente, ou mesmo para permitir que pessoas entrem e façam uso normal do ambiente antes obstruído. Além disso, é comum, ainda, o bombeiro fazer aberturas para passar materiais a serem usados no serviço que está em andamento no interior do ambiente sinistrado (mangueiras de incêndio, materiais hidráulicos, macas, cilindros de ar, escadas, cabos etc.). Para tanto, ao invés de se usar os meios normais de sua abertura, usam-se ferramentas que permitam fazer a abertura de maneira a causar o menor dano possível ao patrimônio, utilizando-se de meios não convencionais.

Deve-se tentar causar o menor dano possível, evitando ao máximo o arrombamento. Existem diferentes métodos de se fazer uma abertura forçada, cabendo ao bombeiro optar por aquele que causará menor dano e for o mais rápido.

5.1. SEGURANÇA

Cuidados a serem observados quando da realização de **aberturas forçadas**:

- Verificar a estabilidade da edificação ou estrutura antes de entrar;
- Verificar se portas e janelas encontram-se abertas, antes de forçá-las;
- Transportar ferramentas com segurança;
- Identificar atmosfera explosiva que pode causar explosões ambientais, como por exemplo, Backdraft;
- Manter-se em segurança, quando estiver quebrando vidros e remover todos os cacos;
- Escorar todas as “portas que abrem acima da cabeça”, bem como as portas corta-fogo, após a abertura;
- Utilizar o EPI completo;
- Manter pessoas afastadas durante a operação;
- Desligar a chave elétrica quando houver fiação no obstáculo;
- Lembrar que uma abertura grande



normalmente é mais eficaz e segura que várias pequenas;

- Verificar a existência de animais de guarda no interior do imóvel e tomar as precauções devidas;
- Não deixar pontas ou obstáculos que causem ferimentos;
- A segurança deve envolver o bombeiro que atua, demais bombeiros e terceiros.

5.2. FECHADURA



Consiste de uma lingueta dentro de uma caixa de metal, que é encaixada no batente da porta. Neste, há um rebaixo onde a porta encosta.

5.2.1. FECHADURA DO TIPO TAMBOR NÃO CILÍNDRICO SALIENTE

É o tipo de fechadura mais moderna. É uma fechadura monobloco (mecanismo, lingueta, manípulo), equipada com um botão de pressão, pode ser travada interiormente por um dispositivo central ou por um botão, ou bloqueada por uma chave pelo lado de dentro ou de fora.

Caso a fechadura seja tipo tambor não cilíndrico e esteja saliente, deve-se usar um martelo e, com batidas sucessivas, forçá-lo a entrar, empurrando-o. A seguir, introduzindo-se uma chave de fenda no vazio deixado pelo tambor, força-se a lingueta para dentro da caixa da fechadura.



5.2.2. FECHADURA DO TIPO TAMBOR CILÍNDRICO SALIENTE



Usa-se uma chave de grifo ou alicate de pressão para girar o cilindro, quebrando, desta forma, o parafuso de fixação do tambor e soltando o cilindro e força-se a lingüeta para dentro da fechadura.

5.2.3. FECHADURA DO TIPO TAMBOR RENTE

Fechadura, sobretudo para portas exteriores ou de caves, é aparafusada pelo lado de dentro da porta. Se o tambor não estiver saliente, coloca-se uma punção no meio do tambor e, batendo com um martelo, empurra-se o tambor para que saia do lado interno. Com uma chave de fenda introduzida no vazio deixado pelo tambor, força-se a lingüeta para dentro da fechadura. Usa-se esse processo para qualquer formato de tambor.



5.2.4. FECHADURA EMBUTIDA

Também designada por fechadura de encastrar. É, sobretudo, utilizada para portas interiores de comunicação. O sentido de funcionamento da fechadura é função de inclinação (resvale) da lingüeta triangular.

Se a fechadura estiver na maçaneta, utiliza-se uma alavanca pé-de-cabra (como na foto acima), encaixando-a entre a porta e a maçaneta, forçando-a.

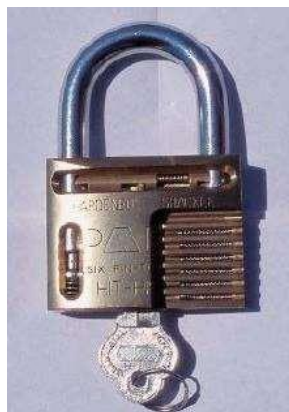
A partir daí, surgem duas situações:



- a) o tambor sai com a maçaneta — nesse caso, utilizando-se a chave de fenda, procede-se como já descrito;
- b) o tambor permanece e a maçaneta sai — caso típico de “tambor saliente”.

5.2.5. CADEADOS E CORRENTES

Cadeados e correntes podem ser cortados com o emprego do corta a frio ou cunha hidráulica de corte.



5.3. PORTAS

Antes de forçar qualquer porta, o bombeiro deve sentir o calor usando o tato (com as mãos). As portas podem estar aquecidas a grandes temperaturas, o que deve exigir todo cuidado para sua abertura, porque será possível encontrar situações em que pode ocorrer até mesmo uma explosão (**backdraft**) devido às condições extremas do ambiente.

5.3.1. PORTAS COMUNS

Podem ser com painéis de madeiras maciças ou ocas, de ferro e de vidro.



As dobradiças e os batentes devem ser verificados para determinar o sentido da abertura, que pode ser para dentro ou para fora do ambiente.

Ferramentas úteis para abertura de portas é a alavanca tipo hooligan. As fotos a seguir mostram seu emprego:



A cunha da alavanca se aloja facilmente entre a folha da porta e seu batente.

5.3.2. PORTAS DE ENROLAR

São feitas de metal e são abertas empurrando-as de baixo para cima. Essas portas, geralmente, têm dois tipos de trava: uma junto ao chão e outra nas laterais.

Sua alavanca permite esforço suficiente para a abertura da porta.

A trava junto ao chão pode ser eliminada de diferentes maneiras:

- Se for um cadeado que prende a porta à argola fixada ao chão e se ele estiver à mostra, será cortado com o corta a frio.
- Se for uma trava tipo “cilindro” que prende a porta à argola e se estiver à mostra, bate-se com um malho no lado oposto da entrada da chave na fechadura, o que deslocará o cilindro, destravando a porta.
- Se for um cadeado ou uma chave tipo cilindro que não está à mostra, libera-se a porta das travas laterais e coloca-se uma alavanca grande, ou a cunha hidráulica, entre a porta e o piso, próxima à fechadura. Força-se a porta para cima, o que fará com que a argola se desprenda do chão.
- Se houver dificuldade no desenvolvimento dos métodos anteriores, pode-se cortar a porta em volta da trava com o moto abrasivo ou com o martelete pneumático. Após a abertura da porta, retirar o pedaço que ficou no chão, para evitar acidentes.
- Existindo hastes horizontais, cortam-se suas pontas com o moto abrasivo, o mais próximo dos trilhos quanto for possível. O bombeiro saberá onde estão as hastes, tomando por base uma linha horizontal que parte da fechadura até o trilho.



5.3.3. PORTAS DE PLACA QUE ABREM SOBRE A CABEÇA (BASCULANTE)



São constituídas de uma única placa com eixos horizontais nas suas laterais, que possibilitam sua abertura em movimento circular para cima. Seu sistema de fechamento é na parte inferior, junto ao solo, podendo haver travas nas laterais e até mesmo na parte superior, dependendo da exigência do usuário. Para sua abertura, são utilizados os mesmos métodos empregados na abertura das portas de enrolar, tomando-se o cuidado de forçar a porta no seu sentido de abertura.

Todas as portas que abrem sobre a cabeça devem ser escoradas, após abertas.

5.3.4. PORTAS CORTA-FOGO

São portas que protegem a edificação contra a propagação do fogo. Quanto à forma de deslocamento, podem ser verticais ou convencionais (abertura circular). As portas de deslocamento vertical e horizontal permanecem abertas, fechando-se automaticamente quando o calor atua no seu mecanismo de fechamento.

Esses tipos de portas não necessitam ser forçadas, pois se abrem naturalmente com o esforço no sentido de seu deslocamento. As portas corta-fogo convencionais são dotadas de dobradiças e lingueta e, em certas circunstâncias, abrem para o exterior da edificação. Nestes casos, possuem maçaneta apenas do lado interno.

- Se a dobradiça estiver à mostra, deve-se retirar o pino dela com uma talhadeira e martelo ou cortar parte da dobradiça com o moto abrasivo e retirar a porta, tomando cuidado para que ela não caia sobre o bombeiro.

- Se a porta for de uma folha, a lingueta poderá estar à mostra. Nesse caso, pode-se forçá-la para fora com uma alavanca colocada entre a porta e o batente, imediatamente acima ou abaixo da fechadura, fazendo a lingueta soltar do seu encaixe, ou ainda, com o moto abrasivo, cortar a lingueta da fechadura.



- Se a porta for de duas folhas ou a lingueta estiver escondida pela bateadeira, pode-se, com moto abrasivo, cortar partes dessa bateadeira, e, logo após, a lingueta.

5.3.5. PORTAS METÁLICAS

5.3.5.1. Portas metálicas de fechamento circular (convencional)

As portas de uma folha que abrem para fora do ambiente são tratadas de forma idêntica às portas corta-fogo. Quando abrem para dentro do ambiente têm à mostra a bateadeira metálica que deve ser cortada com o moto abrasivo, bem como a lingueta que aparecer.



5.3.5.2. Portas de duas Folhas

As portas de duas folhas podem abrir para dentro ou para fora do ambiente, sendo uma destas folhas fixadas no piso e na travessa do batente e a outra amparada por aquela, trancada por um trinco horizontal. Com o moto abrasivo corta-se a batedeira e o trinco, o qual será localizado pela resistência oferecida.



5.4. PAINÉIS DE VIDRO

5.4.1. PAINÉIS DE VIDRO COMUM

O bombeiro deve fazer isolamento do local onde possa cair estilhaço de vidro, salvaguardando assim a integridade de particulares e de bombeiros. O bombeiro que vai executar o rompimento deve estar equipado com EPI, bem como tomar os cuidados, conforme os respectivos manuais.



Para executar o rompimento, o bombeiro deve posicionar-se acima e ao lado do painel a ser quebrado, para não ser atingido pelos cacos. Deve utilizar uma

ferramenta longa (machado, croque) para se manter afastado e bater no topo do vidro, conservando suas mãos acima do ponto de impacto, utilizando a escada sempre que necessário.

Utilizando a lâmina do machado, devem-se retirar os pedaços de vidro que ficarem nos caixilhos da moldura, para que não venham a ferir os bombeiros, nem tampouco danificar o material (mangueira, por exemplo) que irá passar pela entrada. Após a operação, o bombeiro deve remover os cacos para local apropriado. Veja a foto abaixo.

Quando necessário, o bombeiro deverá colar fita adesiva no vidro, em toda sua área, deixando as pontas da fita coladas em toda a volta da moldura. Ao ser quebrado o vidro, os cacos não cairão, ficando colados na fita, evitando acidentes. Para retirar os cacos, soltam-se as pontas das fitas coladas na moldura, de cima para baixo, conforme mostram as fotos a seguir.

Posicionar-se acima e ao lado do painel. Mesmo assim, mantenha a viseira protegendo os olhos contra possíveis estilhaços.



Ao ser quebrado o vidro, os cacos ficam aderidos à fita, diminuindo riscos para bombeiros e particulares. O Bombeiro passa a fita adesiva na superfície da peça de vidro e ao quebrá-la o vidro se estilhaça, mas seus cacos não se espalham.

Sempre que o bombeiro for quebrar o vidro, deverá usar o EPI necessário (viseira, luva, capacete, capa e bota com a boca fechada, evitando, assim, a penetração de

vidro em seu interior).

5.4.2. PAINÉIS DE VIDRO TEMPERADO

O vidro temperado sofre um tratamento especial que o torna mais flexível e resistente ao choque, à pressão, ao impacto e às variações de temperatura, de tal forma que, quando quebrado, esse vidro se fragmenta repentinamente em pedaços cúbicos pequenos. Para quebrar um painel de vidro temperado o bombeiro deve procurar pontos de fissuras para forçá-los.

Esses pontos se localizam nas proximidades da fixação do painel à parede (dobradiças, pinos).

Com uma ferramenta (machado, croque) deve bater com as laterais ou com as pontas como punção em um dos pontos de fissura, posicionando-se acima e ao lado do painel, conservando as mãos acima do ponto de impacto.

Após a quebra, os cacos devem ser removidos para local apropriado. Quando necessário, o bombeiro pode utilizar fita adesiva aplicada em toda a extensão do painel. Assim, ao quebrá-lo, os cacos não caem.



5.4.3. PAINÉIS DE VIDRO LAMINADO

O vidro laminado se caracteriza pela presença de uma película de polivinil entre dois ou mais vidros. Em painéis que usam esse vidro, uma ferramenta muito útil é a serra-sabre, pois esta permite cortar, propriamente dizendo, o vidro junto a sua junção com a esquadria. Para tanto, faz-se um primeiro orifício por onde seja possível introduzir a lâmina da serra sabre. Uma vez introduzida a lâmina, basta acionar a ferramenta e conduzi-la para cortar o vidro no sentido desejado.

A partir de um furo inicial, que pode ser feito com a machadinha, introduz-se a lâmina da serra-sabre:



5.4.4. PORTAS DE VIDRO

5.4.4.1. Portas de vidro comum

O painel de vidro estará circundado por uma moldura, na qual se encontram a fechadura e as dobradiças. Esta porta é semelhante à porta comum. O painel de vidro, porém, irá se partir se sofrer impacto, torção ou compressão. Por isso, os métodos que podem ser utilizados para abrir a porta, sem quebrar o painel de vidro, são os mesmos para portas comuns em madeira: forçar com chave de grifo o tambor da fechadura, se este for cilíndrico e saliente, e retirar os pinos das dobradiças, se a porta abrir para fora do ambiente e elas estiverem à mostra.



Se não for possível a utilização dos métodos anteriores, o bombeiro deverá utilizar o método de quebrar painéis de vidro, usando sempre EPI. O golpe deve ser dado no centro da peça de vidro e com força. Atentar para o EPI, inclusive a viseira abaixada.

5.4.4.2. Portas de vidro temperado

Essas portas têm custo bem superior ao das portas comuns e, assim, sempre que possível, deve-se utilizar outros métodos de entrada forçada, antes de quebrar o painel. Primeiramente, verificar se é possível forçar, com chave de grifo, o tambor da fechadura, se este for cilíndrico e saliente. Se não for possível, pode-se cortar a lingueta da fechadura, que neste tipo de porta geralmente está à mostra, com o moto abrasivo ou arco de serra.



Para quebrar o painel de uma porta de vidro temperado, utiliza-se a mesma técnica empregada para quebrar painel de vidro comum, batendo, porém com a ferramenta escolhida, próximo às dobradiças ou fechaduras, e utilizando o EPI necessário.

5.5. PAREDES

São obras de alvenaria ou outro material que vedam externamente as edificações ou as dividem, internamente, em compartimentos.

5.5.1. PAREDE ESTRUTURAL

É aquela que faz parte da estrutura da edificação, sendo responsável por sua estabilidade. Na medida do possível, não se deve efetuar a entrada forçada por paredes estruturais.

5.5.2. PAREDE DE VEDAÇÃO

Normalmente de tijolos ou blocos, serve para vedar e compartimentar o ambiente, não fazendo parte da estrutura da edificação. Em meio às paredes de vedação, existem colunas e vigas de sustentação, as quais não devem ser forçadas.

5.5.3. PAREDES DE ALVENARIA

A abertura de paredes, lajes e pisos de alvenaria é chamada de arrombamento. O arrombamento em parede de alvenaria pode ser feito com malho, talhadeira, alavanca e martetele hidráulico de pneumático.

A parte superior da abertura deve ser feita em arco, com menor raio possível, suficiente para permitir a passagem do bombeiro e material. A foto exemplifica. O malho é uma ferramenta útil para arrombamento de paredes.



6. OPERAÇÕES EM AMBIENTES CONFINADOS

6.1. INSERÇÃO AO TEMA

Trabalhos em áreas confinadas são uma das maiores causas de acidentes graves com funcionários. Seja por ocorrência de explosão, incêndio ou asfixia, esses acidentes em muitos casos têm consequências fatais.

O trabalho em espaço confinado (EC) sempre existiu em todos os tipos de empresas. No Brasil, só a partir da publicação da Norma Regulamentadora nº. 33 em 2006 (NR 33) que essas atividades passaram a ser padronizadas e fiscalizadas com o intuito de proteger os trabalhadores e prevenir acidentes.

6.2. RISCOS NO ESPAÇO CONFINADO

Em espaços confinados, os riscos existentes ou gerados pela atividade são potencializados pela sua configuração, dificuldade para movimentação e trabalho no seu interior, ventilação natural deficiente ou inexistente e aberturas para entrada e saída restritas ou limitadas. Todos os fatores devem ser avaliados detalhadamente, levando-se em conta o efeito de um sobre o outro.



Os riscos encontrados em espaços confinados podem ser divididos em diferentes classes, visando melhorar o estudo do assunto. Dependendo da doutrina utilizada, a abordagem pode ser diferente. No CBMES, os riscos no EC são divididos em físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos.

Ruído, calor, radiações não ionizantes, ionizantes, vibrações, eletromagnetismo e umidade são encontrados com frequência nos espaços confinados e são considerados como **riscos físicos**.

A presença de contaminantes e a deficiência de oxigênio (O₂) podem provocar a intoxicação, asfixia (simples ou química) e, eventualmente, a morte dos trabalhadores. Isso está relacionado aos **riscos químicos**.

Espaços confinados possuem condições propícias para a proliferação de micro-organismos e algumas espécies de animais em virtude da umidade alta, iluminação deficiente, água estagnada e presença de nutrientes. Agentes biológicos, animais peçonhentos, vírus bactérias e fungos, podem ser considerados **riscos biológicos**.

O acesso e a movimentação no espaço confinado são muitas vezes difíceis em razão do tamanho das aberturas de entrada e da sua geometria. A iluminação é geralmente deficiente e algumas atividades exigem esforços excessivos e posturas desconfortáveis. Esforço físico, fadiga e postura inadequada são **riscos ergonômicos**.

Quedas, choques elétricos, queimaduras, aprisionamento e lesão em membro ou outra parte do corpo, afogamento, engolfamento, asfixia, incêndio e explosão, são exemplos de **riscos mecânicos**. Riscos mecânicos são relacionados a acidentes.

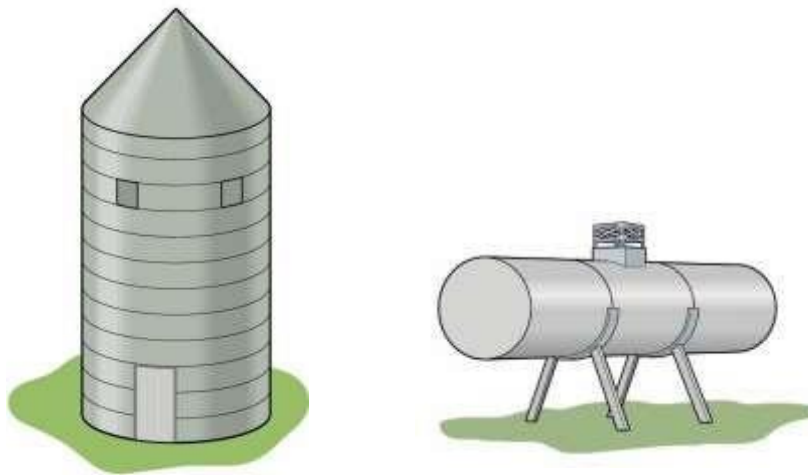




Riscos no espaço confinado

6.3. NORMALIZAÇÃO

De acordo com a NR 33, 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.



Já a NBR 16577 traz um conceito mais extenso sobre a definição de espaço



confinado. Independente da normatização, seja ela nacional ou internacional (as normas internacionais servem de base para as nossas normativas brasileiras), o importante é o profissional entender a definição, conhecer os riscos, antecipar-se e realizar um resgate com segurança.

Os tópicos a seguir contemplam alguns itens da NR 33, para melhor aproveitamento, procure ler a Norma na sua íntegra.

6.3.1. RESPONSABILIDADES

Nesse item iremos abordar as responsabilidades e funções dos profissionais envolvidos em atividades de espaço confinado no ambiente industrial. As divisões que serão aqui apresentadas são impostas através da NR-33.

É importantíssimo conhecermos como um serviço complexo como esse é desenvolvido em uma empresa e sabermos quem procurar caso aconteça uma ocorrência no local.

Os profissionais envolvidos em trabalhos de espaço confinado são divididos em: empregador, responsável técnico, supervisor, vigia, entrante e resgatista.

6.3.1.1 Empregador e responsável técnico

O **empregador** deve indicar, por escrito, um responsável técnico pelo cumprimento da NR-33.

O **responsável técnico** é o profissional habilitado para identificar os espaços confinados e elaborar as medidas técnicas de prevenção - administrativas, pessoal, de emergência e resgate. Ele deve ter conhecimento e experiência no assunto, conhecer os espaços confinados existentes na empresa e os seus respectivos riscos, ter capacidade para trabalhar em grupo e tomar decisões.

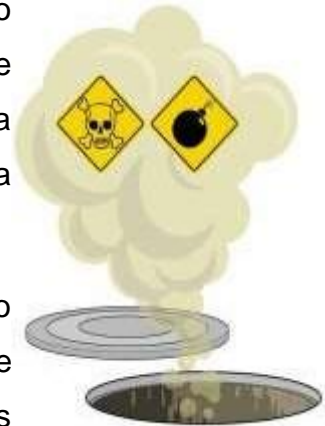
As atribuições do responsável técnico incluem, entre outras: identificar os espaços confinados; elaborar e coordenar a gestão de segurança e saúde; definir medidas para isolamento e sinalização; estabelecimento de critérios para seleção e uso de



todos os tipos de equipamentos e instrumentos, bem como a avaliação periódica do programa para trabalho em espaços confinados.

Para cumprir suas atribuições legais, o Responsável Técnico deve possuir autoridade para propor e executar ações que evitem a ocorrência de acidentes, devendo a empresa disponibilizar recursos humanos, materiais e financeiros para esse fim.

Pela análise da resolução nº 359 do CONFEA, em seu artigo 4º, verifica-se, por consequência, que o Engenheiro de Segurança do Trabalho é o profissional responsável pelas atribuições previstas pela NR 33 para o “Responsável Técnico”.



Assim, quando o empregador indicar um responsável técnico, deve ser gerado um documento formal constando:

- Local e data de Nomeação;
- Nome, cargo e função do responsável técnico nomeado;
- Estabelecimentos sob sua responsabilidade;
- Menção ao item 33.2.1 – a – da NR 33 e Resolução CONFEA 359.

6.3.1.2 Supervisor

O supervisor de entrada é um profissional que deve desempenhar as seguintes funções:

- Emitir a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) antes do início das atividades (veremos mais à frente as características da PET) e encerrar tal documento após o término dos serviços.
- Conhecer os riscos que possam ser encontrados durante a entrada, incluindo informação sobre o modo, sinais ou sintomas e consequências da exposição ao agente.

- Conferir as entradas apropriadas nos espaços confinados, os testes, os procedimentos e a presença dos equipamentos listados na PET no local.
- Questionar o(s) trabalhador(es) autorizado(s) sobre seu estado de saúde pré- tarefa para execução das atividades em espaço confinado, visando identificar alguma indisposição momentânea.
- Cancelar os procedimentos de entrada e a PET, quando necessário.
- Verificar se os serviços de emergência e salvamento estão disponíveis e se os meios para os acionar estão operantes.
- Determinar, no caso de troca de turno do vigia, que a responsabilidade pela continuidade da operação seja transferida para o próximo vigia.



Com as funções supracitadas podemos afirmar que é essencial a função do supervisor de entrada. Em uma eventual ocorrência, a guarnição pode absorver informações importantíssimas desse profissional, que não necessariamente tem que estar acompanhando o trabalho em EC, diferentemente do vigia, que veremos no próximo item.

O supervisor de entrada pode assumir, inclusive, a função de vigia.

6.3.1.3 Vigia

O vigia, também conhecido como observador, é o trabalhador que se posiciona fora do espaço confinado e monitora os trabalhadores autorizados, realizando todos os deveres definidos no programa para entrada em espaços confinados.

Deve conhecer os riscos e as medidas de prevenção que



possam ser enfrentados durante a entrada, incluindo informação sobre o modo, sinais ou sintomas e consequências da exposição aos agentes.

O Vigia deve desempenhar as seguintes funções:

- Estar ciente dos riscos de exposição dos trabalhadores autorizados.
- Manter continuamente uma contagem precisa do número de trabalhadores autorizados no espaço confinado e assegurar que os meios usados para os identificar sejam precisos.
- Permanecer fora do espaço confinado, junto à entrada e de forma contínua, durante as atividades até que seja substituído por outro vigia.
- Acionar a equipe de salvamento, quando necessário.
- Operar os movimentadores de pessoas em situações normais ou de emergência.
- Manter a comunicação com os trabalhadores para monitorar as suas condições e para alertá-los quanto à necessidade de abandonar o espaço confinado.
- Não pode realizar qualquer outra tarefa que possa comprometer o monitoramento e a proteção dos trabalhadores.

As atividades de monitoração dentro e fora do espaço determinam se há segurança para os trabalhadores permanecerem no interior do espaço. O vigia deve ordenar aos trabalhadores o abandono imediato do espaço confinado sob quaisquer das seguintes condições:

- a) se detectar uma condição de perigo;
- b) se detectar uma situação externa ao espaço que possa causar perigo aos trabalhadores;
- c) se não puder desempenhar efetivamente e de forma segura todos os seus deveres.

6.3.1.4 Entrante / trabalhador autorizado

Trabalhador que entra no espaço confinado e executa o serviço. Se as dimensões do local permitirem, serviços em EC são executados com mais de um entrante, por questões de segurança.

O entrante deve conhecer os riscos do local, manter comunicação direta e fazer a evacuação do local, se necessário.

É responsabilidade do empregador (podendo ser delegada) informar aos seus funcionários, antes de cada entrada, o tipo de serviço a ser executado, riscos gerados pela atividade e as medidas adotadas para eliminar ou controlar tais riscos.



6.3.1.5 Resgatista

Em um ambiente industrial são profissionais (brigadistas profissionais, brigadistas voluntários ou os próprios trabalhadores, por exemplo) que têm proficiência em equipamentos e que devem estar preparados para realizar um resgate.

A equipe de resgatistas de grandes empresas geralmente conhece os EC's catalogados de toda a planta da instituição e sempre participa de reuniões de segurança. Dependendo do tipo de atividade em EC autorizada, a equipe de resgatistas deve ser avisada e, às vezes, acionada para acompanhar a atividade.

A OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), por exemplo, determina que a equipe de resgate esteja no local para atmosferas IPVS (imediatamente perigosa a vida e a saúde, veremos nos próximos capítulos).

A NBR 16710 classifica os níveis de qualificação dos profissionais para resgate técnico industrial em altura e/ou em espaço confinado (quatro níveis: Industrial, Operacional, Líder e Coordenador de Equipe), bem como faz orientação para organizar e disponibilizar equipes de resgate para trabalho em espaço confinado. Tal organização é com base na classificação dos espaços confinados, conforme a seguir:

- a) espaços Classe 1: aqueles que apresentam situação IPVS.

Resgate: manter equipe de resgate presencial onde está sendo executada a atividade no espaço confinado;

- b) espaços Classe 2: não representam riscos à atmosfera IPVS, no entanto, têm potencial para gerar condição IPVS. Pode ser necessária a remoção da vítima por meio de sistema vertical.

Resgate: manter disponíveis equipamentos e recursos materiais onde está sendo executada a atividade no espaço confinado, visando otimizar o tempo de resposta. Convém que a presença ou não da equipe de resgate onde está sendo executado a atividade no espaço confinado seja especificada na análise de risco;

- c) espaços Classe 3: não apresentam situação IPVS.

Resgate: convém que a equipe de resgate seja informada sobre a execução de serviço em determinado espaço confinado.

6.3.1.6 Prescrições diversas sobre os profissionais



Todos os envolvidos nos trabalhos em espaços confinados (Responsável Técnico, Supervisores de Entrada, Vigias e Trabalhadores Autorizados) devem ter autorização para interromper todo e qualquer tipo de trabalho ao constatar risco grave e iminente, procedendo ao imediato

abandono do local.

Quando houver revezamento ou substituição de equipe de trabalho, a equipe que sai do espaço confinado deve comunicar à que entra as atividades desenvolvidas e as condições ambientais existentes no seu interior.

6.3.2. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

Em uma planta industrial é necessário fazer o levantamento e catálogo de cada EC, bem como serem identificados os riscos específicos de cada um deles. A entrada em um EC deve ser evitada, mas, caso seja necessário, a antecipação e o reconhecimento dos riscos devem ser feitos através da **Análise Preliminar de Riscos (APR)**.

Análise Preliminar de Risco é a avaliação inicial dos riscos potenciais, suas causas, consequências e medidas de controle. Ou seja, é feita antes da permissão de entrada, que veremos no próximo item

O formulário é intitulado "LIBERAÇÃO DE TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS" e contém campos para identificação do local, data, hora e assinatura. Possui uma seção de "Riscos Identificados" com uma tabela para registro de observações e uma seção de "Medidas de Controle" com uma tabela para registro de ações tomadas.

6.3.3. PERMISSÃO DE ENTRADA DE TRABALHO – PET

Documento escrito contendo o conjunto de procedimentos de segurança para a entrada e desenvolvimento dos trabalhos, assim como estabelecer medidas de emergência e resgate em espaços confinados.

A PET é um documento obrigatório para acesso em EC no ambiente industrial. Conhecer esse documento e saber extrair informações dele é muito importante para as guarnições de busca e resgate. Esse documento tem outras características, a saber:

- Deve estar visível no local de trabalho;
- É preenchida, datada e assinada em 3 vias antes de cada ingresso, distribuídas para o entrante, vigia e empresa;
- A PET é válida para cada entrada;
- Deve ser encerrada (assinada) ao final das operações;
- Sistema de controle da PET (Numerado e arquivado – 5 ANOS).

Vale ressaltar que o monitoramento atmosférico deve ser constantemente mantido independentemente do que foi aferido e inserido inicialmente na PET. Essa



informação é crucial para as equipes de resgate que são acionadas, ou seja, devemos interpretar tudo que está na PET, mas temos que assumir que o seu conteúdo pode não ser mais válido na totalidade. Afinal, se tudo estivesse na normalidade, um problema e, conseqüentemente, um acionamento não teriam acontecido.

Os Trabalhadores Autorizados obrigatoriamente receberão informações pormenorizadas sobre os riscos reconhecidos através da Análise Preliminar de Riscos (APR), os resultados das avaliações ambientais previstas na Permissão de Entrada e Trabalho e as medidas adotadas pela empresa para controlar os riscos físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos.

Segue um modelo de PET.

ANEXO II - PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO – PET

Caráter informativo para elaboração da Permissão de Entrada e Trabalho em Espaço Confinado			
Nome da empresa:			
Local do espaço confinado:		Espaço confinado n.º:	
Data e horário da emissão:		Data e horário do término:	
Trabalho a ser realizado:			
Trabalhadores autorizados:			
Vigia:		Equipe de resgate:	
Supervisor de Entrada:			
Procedimentos que devem ser completados antes da entrada			
1. Isolamento	S ()	N ()	
2. Teste inicial da atmosfera:	Horário:		
Oxigênio	% O ₂ :		
Inflamáveis	% LIE:		
Gases/vapores tóxicos	Ppm:		
Poeiras/fumos/névoas tóxicas	Mg/m ³ :		
Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes:			
3. Bloqueios, travamento e etiquetagem	N/A ()	S ()	N ()
4. Purga e/ou lavagem	N/A ()	S ()	N ()
5. Ventilação/exaustão – tipo, equipamento e tempo	N/A ()	S ()	N ()
6 Teste após ventilação e isolamento:	Horário:		
Oxigênio	% O ₂ : > 19,5% < 23,0%	N/A ()	S () N ()
Inflamáveis	% LIE: <10%	N/A ()	S () N ()
Gases/vapores tóxicos	Ppm:		
Poeiras/fumos/névoas tóxicas	Mg/m ³ :		





Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes:			
7 Iluminação geral:	N/A ()	S ()	N ()
8 Procedimentos de comunicação:	N/A ()	S ()	N ()
9 Procedimentos de resgate:	N/A ()	S ()	N ()
10 Procedimentos e proteção de movimentação vertical:	N/A ()	S ()	N ()
11 Treinamento de todos os trabalhadores? É atual?	N/A ()	S ()	N ()
12. Equipamentos:			
13. Equipamento de monitoramento contínuo de gases aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas de leitura direta com alarmes em condições:		S ()	N ()
Lanternas	N/A ()	S ()	N ()
Roupa de proteção	N/A ()	S ()	N ()
Extintores de incêndio	N/A ()	S ()	N ()
Capacetes, botas, luvas	N/A ()	S ()	N ()
Equipamentos de proteção respiratória/autônomo ou sistema de armandado com cilindro de escape	N/A ()	S ()	N ()
Cinturão de segurança e linhas de vida para os trabalhadores autorizados		S ()	N ()
Cinturão de segurança e linhas de vida para a equipe de resgate	N/A ()	S ()	N ()
Escada	N/A ()	S ()	N ()
Equipamentos de movimentação vertical/suportes externos	N/A ()	S ()	N ()
Equipamentos de comunicação eletrônica aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas	N/A ()	S ()	N ()
Equipamento de proteção respiratória autônomo ou sistema de ar mandado com cilindro de escape para equipe de resgate		S ()	N ()
Equipamentos elétricos e eletrônicos aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas	N/A ()	S ()	N ()
Legenda: N/A = “não se aplica”; N = “não”; S = “sim”.			
Procedimentos que devem ser completados durante o desenvolvimento dos trabalhos			
Permissão de trabalhos a quente	N/A ()	S ()	N ()
Procedimentos de Emergência e Resgate			
Telefones e contatos: Ambulância: Bombeiros: Segurança:			
Obs.: <ul style="list-style-type: none"> ◆ A entrada não pode ser permitida se algum campo não for preenchido ou contiver a marca na coluna “não”. ◆ A falta de monitoramento contínuo da atmosfera no interior do espaço confinado, alarme, ordem do Vigia ou qualquer situação de risco à segurança dos trabalhadores, implica no abandono imediato da área. ◆ Qualquer saída de toda equipe por qualquer motivo implica a emissão de nova permissão de entrada. Esta permissão de entrada deverá ficar exposta no local de trabalho até o seu término. Após o trabalho, esta permissão deverá ser arquivada. 			

6.3.4. SINALIZAÇÃO NO EC

Todo EC deve ser sinalizado. Identificar, sinalizar e isolar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas são medidas técnicas de prevenção.



Deve ser afixada no corpo, na estrutura, nas laterais ou paredes externas, próxima à entrada do espaço confinado, uma placa com o número, código e/ou nomenclatura do espaço confinado para permitir a sua rápida identificação, garantindo que a entrada e o trabalho só ocorram no espaço confinado programado.



A sinalização do espaço confinado deve ser feita através do modelo estabelecido, conforme figura ao lado.

Além desta, é recomendável utilizar, em caráter complementar, a sinalização para distinguir um espaço confinado não perturbado (fechado ou em funcionamento) de um espaço confinado que se encontra nas fases de preparação da pré-entrada ou entrada. Para estas fases, sugere-se sinalização com os seguintes dizeres: “Risco Controlado – Permitida a entrada somente após a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho em Espaço Confinado (PET) ”.

Existem outras sinalizações em um ambiente que podem auxiliar na atuação de uma guarnição. Como exemplo, podemos citar as placas de sinalização de produtos perigosos. Conhecer produtos perigosos e saber consultar o manual da ABIQUIM é primordial para o bom andamento de um atendimento.



6.4. ALGUNS GASES PRESENTES NO EC

Sabe-se que uma instalação subterrânea não possui ventilação natural e contém ou produz agentes contaminantes. Para reconhecermos tal espaço, é preciso conhecer o potencial de riscos desses ambientes, produtos e atmosfera.

Os riscos atmosféricos: uma ventilação deficiente propicia, além da deficiência de oxigênio, o acúmulo de gases nocivos, principalmente, o H₂S (gás sulfídrico) e o CO (monóxido de carbono), que são responsáveis por cerca 60% das vítimas dos acidentes em ambientes confinados.

Os principais contaminantes que se encontram presentes no local simultaneamente são:

Oxigênio (O₂): a ausência de oxigênio é a maior incidência de acidentes fatais, provoca a asfixia, caracterizada pela presença de gases e/ou vapores que deslocam o oxigênio/ar transformando a atmosfera de seres vivos. Além disso, as operações de fusão de materiais (fumos metálicos de chumbo, estanho e outras ligas), além de contaminarem, consomem oxigênio do ar, propiciando também, dessa forma, condições insalubres de risco grave e iminente na forma das prescrições legais brasileiras e internacionais.

Monóxido de carbono (CO): é um gás que, por não possuir odor e cor, pode permanecer muito tempo em ambientes confinados, sem que o ser humano tome as providências adequadas em termos de exaustão e ventilação se expondo aos seus riscos. O seu limite de tolerância é de 39 ppm e o trabalhador poderá sentir dor de cabeça a 200 ppm; palpitação a 1000-2000 ppm; inconsciência a 2000-2500 ppm; e a morte a 4000 ppm. Os EPIs a serem adotados são: roupa/luva de PVC, máscara autônoma ou com filtro para CO.

Gás sulfídrico (H₂S): é um dos piores agentes ambientais, justamente pelo fato de que, em concentrações médias e superiores, o nosso sistema olfativo consegue detectar a sua presença (cheiro de ovo podre). Concentrações desse gás não são muito difíceis de encontrar em galerias, túneis, valas, pântanos e similares, podendo levar à morte. O seu limite de tolerância é de 8 ppm e esse gás pode causar irritações a 50-100 ppm; problemas respiratórios a 100-200 ppm; inconsciência a 500-700 ppm; e a morte acima de 700 ppm. É um gás mais pesado que o ar e tende, normalmente, a se depositar nas galerias, valas, subsolos e demais locais, onde a circulação de ar é deficiente ou inexistente.

Os EPIS a serem adotados são: roupa/luva de PVC, máscara autônoma ou com filtro para H₂S.

6.5. PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Problemas que afetam o sistema respiratório, como deficiência de oxigênio ou

intoxicação por monóxido, por exemplo, estão entre as principais causas de acidentes em ambientes confinados.

Os respiradores oferecem proteção de duas formas: ou removendo o contaminante do ar antes que ele seja inalado ou suprindo ar respirável de uma fonte independente de abastecimento. Tais aparatos são usualmente classificados em: EPR purificadores de ar e EPR de adução de ar.



Tipos de EPR.

6.6. AVALIAÇÃO ATMOSFÉRICA

A atmosfera dentro de uma instalação subterrânea pode ser avaliada com a retirada de uma amostra pelo lado de fora do local, antes da entrada do socorrista, e deve ser continuamente monitorada enquanto eles permanecem na instalação. A informação obtida por amostragem da atmosfera ajuda a determinar a necessidade de ventilação mecânica e o tipo de proteção respiratória requerida para cada guarnição. Se as leituras mudarem para pior, após os socorristas terem entrado no local, deve-se reavaliar a situação.

O detector do tipo multigás convencional (denominado “multigás”) monitora quatro variáveis (conforme sua configuração), como: concentração de oxigênio (O₂); limite inferior de explosividade (LIE) ou *lower explosive limit* (LEL) para gases e vapores combustíveis ou inflamáveis; concentração de monóxido de carbono (CO); e concentração de gás sulfídrico ou sulfeto de hidrogênio (H₂S).

Os aparelhos para monitoramento devem estar calibrados para:



- Concentração de oxigênio: deve ser autorizada a entrada no local quando os níveis de oxigênio estiverem entre 19.5% a 23%. Preferencialmente 20,9% de O₂.
- Faixa de explosividade: todas as fontes de calor e ignição devem ser iluminadas e o monitoramento de vapores explosivos a 10% do limite inferior de explosividade (LIE); o local deve ser ventilado imediatamente.



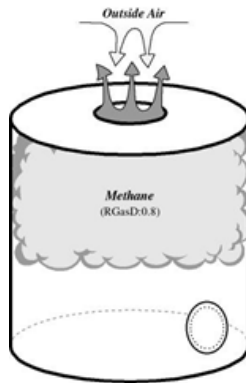
6.7. VENTILAÇÃO

Por causa das aberturas serem relativamente pequenas e naturais, a ventilação sempre será, de alguma forma, ineficiente. Isso significa que algum tipo de ventilação deve ser empregada. Há 3 tipos de ventilação: Insulflação, exaustão e sistema combinado.

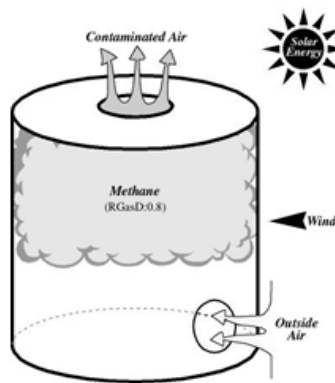
A seleção do ventilador deve considerar a geometria, volume, número e tamanho das aberturas do espaço confinado, interferências estruturais e equipamentos existentes, bem como poluentes, suas propriedades toxicológicas, temperatura, pressão, vazão e ponto de geração dos contaminantes.

A ventilação pode ser natural ou forçada. Seguem alguns exemplos:

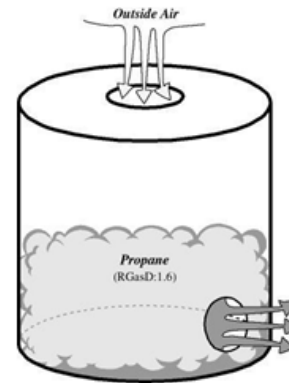
Ventilação Natural



De um gás mais leve usando abertura de cima.



De um gás mais leve usando abertura de cima e de baixo.



De um gás mais pesado que o ar usando a abertura de baixo.

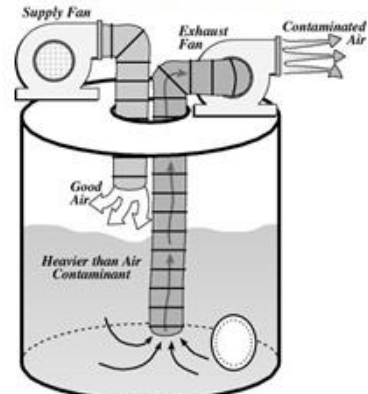
Ventilação - pressão positiva



Ventilação - pressão negativa



Ventilação combinada



6.8. OPERAÇÕES DE RESGATE

Dentro da doutrina de resgate em espaço confinado do CBMES dividimos as fases de salvamento em cinco, a saber: preparação, avaliação, operações de pré-entrada, entrada – operação de resgate e desmobilização.

6.8.1. PREPARAÇÃO

Considerada por diversos especialistas como uma das fases mais importantes do salvamento, a preparação engloba todos os passos antes do acontecimento de qualquer ocorrência como treinamentos e cursos, por exemplo.



6.8.2. AVALIAÇÃO

Para a guarnição que irá realizar o atendimento, essa fase se inicia quando a equipe é acionada para a ocorrência. O levantamento das informações prévias no deslocamento para o local é importantíssimo para o planejamento mental por parte do grupo de resposta.

O Chefe de guarnição/líder da equipe deve começar a formular uma inspeção da situação baseada nas informações fornecidas no acionamento (a hora do dia, o clima e as condições do trânsito durante o acesso ao local).

O processo continua no local, durante a conversação com testemunhas ou o solicitante, a fim de reunir informações sobre:

- Quantas vítimas existem?
- Estão feridas ou enclausuradas?
- Há quanto tempo estão presas ou enclausuradas? - estão conscientes, pode haver comunicação? - estão todos na mesma instalação subterrânea?

As respostas a essas questões ajudarão a tomar a primeira decisão crítica: a guarnição pode atender a situação do local? Ou guarnições adicionais precisam ser chamadas?

Se mais recursos são necessários, devem ser solicitados imediatamente para dispô-los no local quanto antes possível. O chefe de guarnição deve assumir, formalmente, o comando da ocorrência, pois as respostas às questões iniciais

formarão a base para o plano de ações da ocorrência.

O julgamento da situação deve ser contínuo, cabendo ao socorrista:

- Fazer contato com as vítimas (se possível);
- Conversar com as testemunhas;
- Examinar as informações ligadas ao sinistro;
- Monitorar a atmosfera dentro das instalações subterrâneas;
- Identificar perigos;
- Avaliar o que se fez e o que está sendo feito;
- Avaliar ameaça dos riscos sobre os benefícios das sugestões avaliadas;
- Avaliar adequadamente a resposta inicial;
- Solicitar a assistência de peritos.



6.8.3. OPERAÇÕES DE PRÉ-ENTRADA

Checar a segurança em todo o local, controlar e mitigar todos os riscos, revisar os sistemas montados e repassar as ações em grupo são etapas a serem cumpridas antes da entrada pelos socorristas.

As áreas de controle (zonas quente, morna e fria) devem ser estabelecidas e mantidas. Ainda mais, para controlar os riscos, a guarnição deve verificar e sempre realizar, quando possível, o travamento, bloqueio, etiquetagem e ventilação. Lembrando que o monitoramento ambiental deve ser constante.

É nessa fase que a equipe deixa pronto os sistemas de resgate com cordas (se for necessário usar), já pensando em deixar pronto o sistema de recuperação, caso aconteça uma emergência, e também escolhe o tipo de suprimento de ar.

Por fim a guarnição realiza um *briefing* de pré-entrada deixando claras as missões de cada um, riscos e sinais de exposição, plano e sinais para evacuação e tempo limite pré-determinado da operação. É nessa reunião que são passados todos os itens e planos de ação para o andamento da operação de resgate.



A escolha da maneira de comunicação e iluminação é importante. Dependendo do caso, o uso de equipamentos intrinsecamente seguros é obrigatório e deve ser estipulado no plano de ação.

6.8.4. ENTRADA E OPERAÇÃO DE RESGATE

Quando o Chefe de Guarnição autoriza a entrada se inicia essa fase. Vale enfatizar que no momento que o(s) socorrista(s) entra(m) no EC as outras fases não são abandonadas, pelo contrário, a atenção deve ser redobrada.

O objetivo nesse momento é sempre a vítima. O cabo da vida deve estar preso no corpo do socorrista para puxá-lo, em caso de emergência, e também poderá funcionar como meio de comunicação.



Além da designação de equipe de entrada, deve ser estipulada uma equipe de intervenção rápida (equipe reserva) preparada e equipada, pronta para entrar se a primeira guarnição estiver com problemas. Composta com o mesmo número de profissionais da primeira guarnição, essa equipe deve possuir, no mínimo, o mesmo nível de equipamento.

A menos que a localização da vítima seja óbvia, a guarnição de socorristas deve proceder à busca na instalação, a qual deve ser sistemática e em sequência lógica. Algumas vezes, o progresso das pesquisas é lento, mas as guarnições devem se manter juntas como um time e evitar dispersões.

Ao chegar no objetivo, deve-se avaliar se a vítima será retirada pelos entrantes que a encontraram, pois isso depende muito do suprimento de ar, dos atendimentos que deverão ser feitos, amarração na maca, dentre outros.

Essa fase termina com a extricação da vítima e recuperação da equipe.



6.8.5. DESMOBILIZAÇÃO

Última fase do resgate, a desmobilização engloba recolher todo equipamento fazendo a conferência, isolar o espaço confinado, reabilitar a equipe de serviço e fazer o *debriefing* ao final de tudo.

Além de ter certeza que mais ninguém está no EC a guarnição deve garantir que mais ninguém adentre aquele local, por isso é primordial isolar a área de alguma maneira (com cavaletes e sinalização no caso de empresas, fita zebra, etc.).

A reunião final (*debriefing*) é muito enriquecedora e deve ser obrigatória não só em ocorrências em EC, elencando os pontos positivos e os que podem ser melhorados em outra oportunidade.



7. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA AUTÔNOMO

É o equipamento no qual o usuário transporta o próprio suprimento de ar respirável através de um cilindro preso a um suporte anatômico, que é independente da atmosfera ambiente.

Esse equipamento é fundamental para algumas atividades de Resgate/salvamento em geral, assim como nas atividades de combate a incêndio.



Possui as seguintes características:

- 1) Independe da concentração do contaminante;
- 2) Indicado para ambiente com ausência ou baixa concentração de oxigênio;
- 3) Proporciona maior mobilidade ao usuário se comparado a sistema de linha de ar;
- 4) Suprimento independente de compressores;
- 5) Pressão positiva
- 6) Tempo de autonomia de aproximadamente 30 minutos;
- 7) Peso como incômodo;

7.1. MÁSCARA

Peça facial inteira, com corpo moldado em composto de elastômero (borracha ou silicone), a máscara facial completa é composta por:

- 1) Conexão da máscara
- 2) Botão
- 3) Válvula direcional
- 4) Mascarilha interna
- 5) Visor de policarbonato
- 6) Aro de fixação
- 7) Tirante;
- 8) Láblio de vedação
- 9) Corpo da máscara
- 10)Capa de proteção da válvula de exaustão
- 11)Abraçadeira de fixação
- 12)Alça de transporte
- 13)Botão da alça



7.2. SUPORTE, CILINDRO E VÁLVULA DE DEMANDA

Composição do EPR autônomo:

- 1) Cilindro de ar comprimido;
- 2) Engate da válvula de demanda fêmea;
- 3) Manômetro do cilindro;

- 4) Válvula de abertura do cilindro;
- 5) Conexão CGA – Rosca macho;
- 6) Rosca de fixação do cilindro;
- 7) Válvula de redução de pressão;
- 8) Suporte dorsal ou backplate;
- 9) Engate da válvula de demanda macho;
- 10) Correia de retenção do cilindro;
- 11) Manômetro do suporte dorsal;
- 12) Botão de retenção de fluxo de ar;
- 13) Botão de liberação de fluxo de ar;
- 14) Válvula de demanda;



7.3. CILINDRO

Cilindros de Alta Pressão (geralmente de 300 BAR)

Materiais: feitos de aço ou alumínio e fibra de Carbono. Volumes:

- 6,0 Litros
- 6,8 Litros
- 9,0 Litros



7.4. VÁLVULA DE DEMANDA

- 1) Botão de alimentação de ar (redondo)
- 2) Botão de desvio
- 3) Conector/Plugue de alimentação
- 4) Tampa do conector
- 5) Mangueira de pressão média
- 6) Conector de rotação



7.5. TESTES DE OPERACIONALIDADE DO EQUIPAMENTO

Antes de ser utilizado o equipamento autônomo, o bombeiro deve sempre verificar se aquele se encontra em boas condições de uso. Todo Bombeiro Profissional deve ser capaz de executar os seguintes testes de operacionalidade desse equipamento:

- Teste de alta pressão
- Teste de baixa pressão
- Teste de vedação da máscara

7.6. TESTE DE ALTA PRESSÃO:

Com o equipamento devidamente montado, consiste em abrir o registro do cilindro de ar e logo em seguida fechá-lo. O objetivo é saber qual a pressão existente no cilindro através do manômetro e, com registro fechado, deve-se aguardar por 1 minuto para verificar algum tipo de vazamento nas mangueiras e conexões de



encaixe, caso haja um decréscimo no registro do manômetro de mais de 10% do valor registrado em 1 minuto, o equipamento não deve ser utilizado e deve ser encaminhado para manutenção.

7.7. TESTE DE BAIXA PRESSÃO:

Após o teste de alta pressão, com o registro do cilindro fechado e com restante de ar nas mangueiras, deve-se apertar o botão da válvula de demanda, obstruindo parcialmente sua saída de ar, para que quando o ponteiro do manômetro chegar a aproximadamente 50 bar de pressão seja acionado o alarme sonoro que fica próximo ao primeiro estágio do suporte ou junto ao manômetro. Em alguns equipamentos existem alarme sonoro, vibratório e luminoso.

7.8. TESTE DE VEDAÇÃO DA MÁSCARA:

Com a máscara em mãos, colocá-la no rosto sem fixar ou apertar os tirantes, obstruir a entrada da válvula de demanda e inspirar com rosto encostado na máscara. O objetivo é saber se a máscara está vedando corretamente no rosto do operador, pois, caso fique de forma irregular, o equipamento ficará liberando ar de forma contínua, diminuindo o tempo de sua autonomia e também aumentando a possibilidade de entrar contaminantes atmosféricos para dentro da máscara. Esse teste pode ser realizado com ou sem a válvula de demanda acoplada na máscara.





8. REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. J. S., **Resgate Vertical**. 1 Ed., Associação da Vila Militar, Curitiba, 2013.

ARAÚJO, G. M.. **Legislação de Saúde e Segurança Ocupacional**. NR 33: Segurança e Saúde nos Trabalhos em Ambientes Confinados. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16577**: Espaço Confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **NBR 16.710-1**: Resgate técnico industrial em altura e/ou em espaço confinado. Parte 1: Diretrizes para qualificação do profissional. Rio de Janeiro, 2020.

_____. **NBR 16.710-2** : Resgate técnico industrial em altura e/ou em espaço confinado. Parte 2: Diretrizes para provedores de treinamento e instrutores para a qualificação do profissional. Rio de Janeiro, 2020.

CHAGAS, S.L. **Resgate em Espaços Confinados**. 1 Ed., Fontenele Produções, São Paulo, 2018.

DELGADO, D. **Rescate en espacios confinados**. 2. ed. Madrid: Desnivel, 2006.

DELGADO, D. **Rescate urbano en altura**. 4. ed. Madrid: Desnivel, 2009.

ESPÍRITO SANTO. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ES. **Manual de Resgate em Espaço Confinado**. Vitória, 2022.

FRANK J et al. **Confined Space Entry and Rescue**, rev. 2 ed., CMC Rescue, 2012.

FUNDACENTRO. **Espaços Confinados: livreto do Trabalhador**. São Paulo, 2007.

LOUREIRO, Ricardo dos Santos. **Manual de Busca e Salvamento**. Rio de Janeiro, 2008.

ROOP, M.; VINES, T.; WRIGHT, R. **Confined space and structural rope rescue**. Missouri: Mosby, 1997. 384 p.





SÃO PAULO. CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DE SP. **Manual de Aberturas Forçadas**. São Paulo, 2006. Manual de Salvamento Terrestre. São Paulo, 2006.

SARGENT, C. **Confined Space Rescue**. 1 Ed. Fire Engineering, 2000.





**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**

*Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social*



**CORPO DE BOMBEIROS
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

Orgulho do Povo Capixaba



. GERÊNCIA DE CURSOS DE EXTENSÃO