

# *BRIGADA DE INCÊNDIO*

## MANUAL DO BRIGADISTA



## **EMPRESA RESPONSÁVEL PELO TREINAMENTO**



M.G.M - ENG. DE PROD. E SEG. NO TRABALHO LTDA  
C.N.P.J: 02.152.507/0001-96  
Avenida Arq. Nildo Ribeiro da Rocha, 4102-A / Jardim Higienópolis  
E-mail: [mgmengenhareria@yahoo.com.br](mailto:mgmengenhareria@yahoo.com.br)  
[www.mgmengenhariadotrabalho.com.br](http://www.mgmengenhariadotrabalho.com.br)  
Telefax: (0xx44) 3226-9788 / 99869-4039  
CEP: 87060 -390 - Maringá - Pr

### **Responsável Técnico**

ILSO JOSÉ MANHONI  
Engenheiro Mecânico e Segurança do Trabalho  
CREA/PR nº 29.865/D

**Título: ENGENHEIRO MECÂNICO** Situação: Regular DA RESOLUCAO 218 - ARTIGO 12 do CONFEA - Graduado pela UNESP - Universidade Estadual Paulista – Campos Universitário de Bauru em 17/02/1989.

**Título: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO** Situação: Regular DA RESOLUCAO 359 - ARTIGO 04 do CONFEA Anotações: Ao profissional em questão foi apostilado em 28/10/2002 o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, ministrado pela Universidade Estadual de Maringá no período de 06/08/1999 a 20/08/2001.

### **Instrutor**

O curso será ministrado pelo profissional:

- ✓ Antônio Carlos de Souza, Técnico em Segurança do Trabalho, com registro no Ministério do Trabalho e Emprego, numero 004516/OPR;

## SUMÁRIO

1. Introdução-----	04
2. Incêndio e Estatísticas -----	05
3. Brigada de Incêndio -----	07
4. Teoria do Fogo-----	13
4.1. Elementos Essenciais do Fogo-----	14
4.2. Condições Favoráveis À Combustão-----	15
4.3. Produtos Resultantes Da Combustão-----	18
4.4. Classificação Dos Incêndios -----	21
4.5. Incêndios em Espaços Confinados -----	25
5. Classes De Incêndio -----	31
6. Prevenção De Incêndio -----	32
6.1. Atuação sobre o combustível -----	32
6.2. Atuação sobre a fonte de calor -----	33
6.3. Atuação sobre o comburente -----	34
6.4. Atuação sobre as mistura combustível/comburente-----	35
7. Métodos de Extinção de Incêndio -----	45
7.1. Resfriamento-----	45
7.2. Abafamento-----	45
7.3. Retirada do Material -----	45
8. Tipos De Equipamentos Para Combate A Incêndios_-----	47
8.1. Extintores-----	47
8.2. Hidrantes-----	56
8.3. Escadas-----	65
8.4. Material de Arrombamento, Corte e Remoção -----	67
8.5. Outros Itens que Compõem o Sistema de Proteção Contra Incêndios---	69
9. Saída de Emergência -----	72
9.1. Planejamento das vias de evacuação-----	72
9.2. Dimensionamento da vias de circulação-----	73
9.3. Rotas de Fugas-----	75
10. Técnicas de Combate á Incêndios e Abandono de Área-----	76
10.1. A preparação -----	76
10.2. A Tática -----	76
10.3. A técnica -----	78
11. Plano de Abandono-----	79
11.1. Comportamento Humano em Incêndio-----	79
11.2. Pânico-----	80
11.3. Abandono da Edificação-----	80
11.4. Procedimento Para Abandono de Área-----	81
12. Plano de Emergência Contra Incêndio-----	83
13. Equipamento De Proteção Individual-----	87
14. Noções De Primeiros Socorros-----	90
15. Bibliografia-----	102

## 1. Introdução

A fim de primar pela segurança, a proteção geral contra fogo divide-se em duas partes

**a) A Prevenção de Incêndios;**

**b) O Combate Eficaz.**

A Prevenção é o ato de evitar que ocorra o incêndio e o sucesso se dá quando a organização e a educação em todos os setores de atividades atuam em conjunto.

O conhecimento das noções básicas de prevenção, praticadas por todos, é o único caminho para evitar acidentes como, por exemplo:

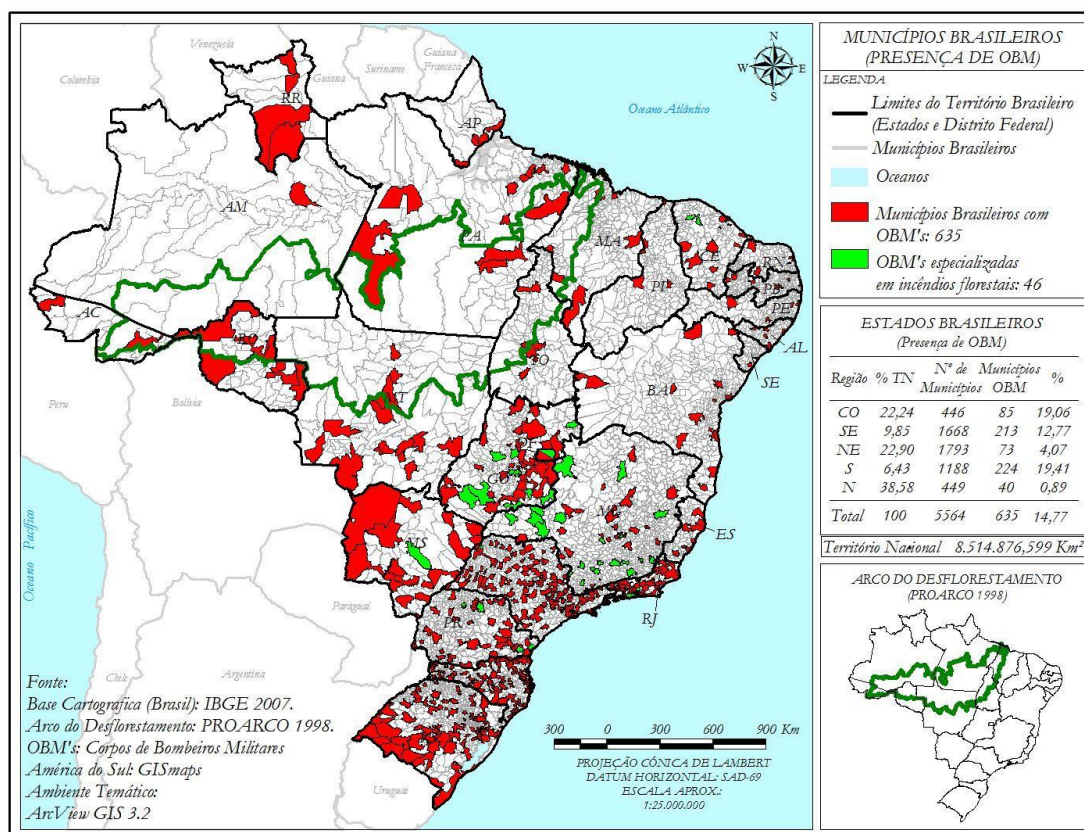
- Obediência aos avisos colocados nos locais de perigo;
- Uso dos locais próprios para as pontas de cigarros e às estopas sujas de óleo;
- Extensões elétricas em condições livres de emendas, de improvisações, sem isolamento e com pinos próprios;
- Guarda de líquidos inflamáveis em recipientes adequados, e quando vazios armazenados em locais estratégicos;
- Ordem e limpeza nos locais de trabalho;
- Escadas, corredores e saídas de emergência não utilizada como depósitos de materiais.

Quando, apesar da prevenção, ocorre um princípio de incêndio, é importante que ele seja combatido de forma eficiente e segura para que sejam minimizadas suas consequências. A fim de que esse combate seja eficaz, deve-se ainda:

- Conhecer os agentes extintores;
- Saber utilizar os equipamentos de combate a incêndio;
- Saber avaliar o quadro: Incêndio ou Princípio de Incêndio;
- Conhecer a melhor atitude a ser tomada.

## 2. Incêndio e Estatísticas

Conforme dados divulgados pela Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça, **verifica-se que ocorrem anualmente no Brasil mais de 267.000 incêndios**. São mais de 700 ocorrências por dia em todo o território nacional, custando a vida de cerca de 1.000 pessoas por ano, registrando um dos maiores índices de fatalidades por causas relacionadas a incêndios verificados em todo o mundo.



### Boate Kiss, em Santa Maria

O **incêndio** na boate Kiss, em Santa Maria, no **Rio Grande do Sul**, chocou o Brasil: são 231 mortes confirmadas (a maioria por asfixiamento dentro da casa lotada e com apenas uma saída) e dezenas de feridos - muitos ainda em estado grave. A tragédia foi a segunda maior do Brasil em número de vítimas fatais.

### Tragédia do Gran Circus Norte-Americano (RJ).

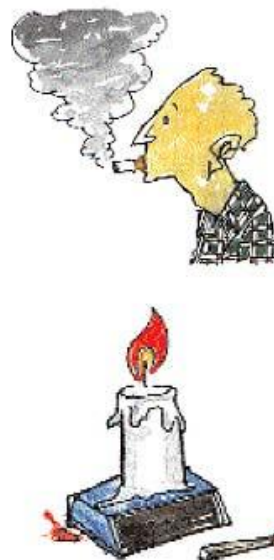
Em 1961, um ex-funcionário do Circo quis se vingar do chefe após ter sido demitido. Adilson Alves tinha antecedentes criminais e problemas psicológicos. Junto com dois comparsas, usou gasolina para colocar fogo na lona que, feita de uma composição com parafina, se incendiou com rapidez e caiu em cima das quase três mil pessoas que assistiam ao espetáculo. **No local, 503 pessoas morreram**, 70% das vítimas eram crianças. Mais de mil pessoas ficaram feridas

## **2.1. Estatística**

### **Casos de incêndio em prédios comerciais aumentam 85,9%**

Pesquisa do Instituto Sprinkler Brasil (ISB), criado pelas empresas globais do segmento de seguros FM Global e Allianz, aponta aumento considerável de 45% no número de incêndios no Brasil em 2013, no total de 1.095. Foram em média 91 casos por mês, contra a média de 62 no exercício anterior. O levantamento é baseado apenas em eventos noticiados pela imprensa e não compila incidentes ocorridos em residências, nem em florestas

Pesquisa do Instituto Sprinkler Brasil (ISB), criado pelas empresas globais do segmento de seguros FM Global e Allianz, aponta aumento considerável de 45% no número de incêndios no Brasil em 2013, no total de 1.095. Foram em média 91 casos por mês, contra a média de 62 no exercício anterior. O levantamento é baseado apenas em eventos noticiados pela imprensa e não compila incidentes ocorridos em residências, nem em florestas.



Pelo monitoramento do ISB, observa-se que 31,2% do total de incêndios estruturais registrados no País em 2013 ocorreram em prédios comerciais, como lojas, shopping centers e supermercados. O crescimento foi de nada menos que 85,9%, com 342 casos, 158 a mais do que em 2012, quando a liderança em números de incêndios pertencia aos depósitos e galpões, com 26,5% do total. Esta parcela em 2013 diminuiu para 19,7%. Em tais ocupações, as ocorrências subiram 8% em um ano, de 200 para 216.

Dependências industriais foram a terceira categoria mais castigada pelos incêndios no Brasil, com 185 registros noticiados em 2013, 16,9% do total. Os casos aumentaram 5,7% sobre 2012 (23,2% do total). Na quarta posição do ranking apareceram os centros educacionais e culturais (9,2% do total), que em 2012 estavam em sexto lugar (4,4%). Os incêndios cresceram expressivos 206,1% de um ano para outro, de 33 para 101 eventos.

## **2.2. Investigação de Incêndio**

Muitos poderiam se perguntar o porquê de se realizar a investigação de um incêndio. A principal razão é descobrir a razão de sua causa e, então, promover ações, informações, recomendações e até mesmo mudanças na legislação de proteção contra incêndio e pânico, para evitar que outras situações similares aconteçam. Devido ao incêndio ser um problema de grande magnitude em todo mundo, com perdas diretas avaliadas em 0,1% do produto interno bruto (PIB) para países como Japão, Espanha e Polônia, até quase 0,3% do PIB para países como Áustria e Noruega, e mortes de até 4.300 pessoas, em 2003, nos Estados Unidos da América [The Geneva Association Newsletter, 2006], é que a investigação desse tipo de ocorrência mostra toda sua importância. Este é um assunto muito amplo e exige estudos aprofundados. A capacitação dos investigadores de incêndio tem de ser consistente e a prática no combate e na investigação permitirá a estes o desenvolvimento de sua condição de investigadores. Antes de começar a averiguar um incêndio, o investigador precisa ter grandes conhecimentos sobre o comportamento do fogo.

### 3. **BRIGADA DE INCÊNDIO**

#### 3.1. **Apresentação**

A BRIGADA DE INCÊNDIO é um grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e secundariamente no combate a um princípio de incêndio bem como na evacuação do local e na prestação de primeiros socorros, dentro da área da fábrica. Tendo em vista cumprir as determinações da NR 23 e de NBR's - Normas Brasileiras. Existem algumas diferenças na distribuição das tarefas inerentes a Brigada entre seus membros, mas todos possuem a mesma responsabilidade em relação aos seus objetivos e resultados e nenhum membro possui maior poder de voto em relação às decisões da Brigada



#### 3.2. **Objetivo da Brigada**

Definir a sistemática para elaboração do plano de emergência com a função prioritária de eliminar princípios de incêndio e orientar outros funcionários, no sentido de prevenir situação que possam provocar incêndios ou explosão, com danos às pessoas ou propriedades. Seus membros deverão comunicar de imediato ao chefe do grupo, situações inseguras por eles observadas, que por sua vez, Deverá tomar as providências complementares que se tornarem necessárias junto à seção responsável pela proteção do local.

No caso de incêndio de maiores proporções, os grupos deverão lançar mão de todos os recursos disponíveis na empresa, enquanto que providências complementares deverão ser tomadas para a chamada de auxílio do Corpo de Bombeiros que existir na localidade.

#### 3.3. **Composição da brigada de incêndio**

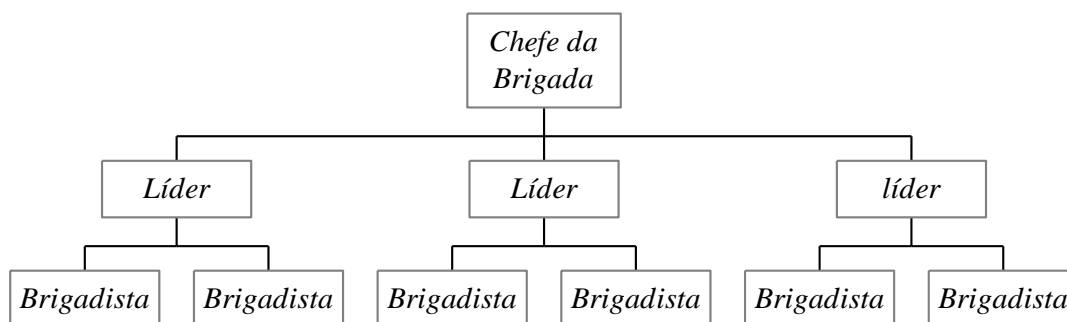
Estabelecer os parâmetros mínimos de recursos humanos, matérias e administrativos necessários para a composição e reciclagem da brigada de incêndio.

A composição da brigada de incêndio de cada setor é determinada pela população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação.

#### 3.4. **Organograma da brigada de incêndio**

O organograma da brigada de incêndio da planta varia de acordo com o tipo de edificação e o numero de empregados em cada setor.

O responsável pela brigada de incêndio ( coordenador geral, chefe da brigada ou líder ) é a autoridade máxima na empresa, no caso de uma ocorrência em situação real ou simulada de emergência, devendo ser, portanto, um gerente ou possuir cargo equivalente.





### 3.5. Equipes de Ação Direta

<b>Equipe</b>	<b>Função</b>	<b>Procedimentos Básicos</b>
<b>Brigada De Incêndio</b>	Combater o fogo no caso de incêndios ou atuar preventivamente no caso de vazamento de produtos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Ao ouvir o alarme, todos os membros devem dirigir-se ao ponto de encontro;</li> <li>2- Aguardar informações do comando de Emergência sobre o local de ocorrência e situação em que se encontra;</li> <li>3- Ir para o local de emergência e dar início ao combate ao fogo;</li> <li>4- Ao toque de evacuação paralisar os trabalhos e deixar a área o mais rápido possível.</li> </ol>
<b>Equipe De Socorro</b>	Atuar no salvamento e na prestação de primeiros socorros às vítimas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Ao ouvir o alarme, o líder da equipe deve dirigir-se ao ponto de encontro, e se informar junto ao Comando de Emergência sobre a existência de vítimas;</li> <li>2- Os demais socorristas deverão apanhar os materiais e equipamentos de socorro, bem como os EPI's que serão usados e aguardar instruções do líder na Portaria;</li> <li>3- Havendo vítimas acionar o Médico da Empresa e proceder socorro imediato, removendo-as para hospitais da região.</li> </ol>
<b>Equipe De Evacuação</b>	Conduzir a evacuação sem pânico quando for dado o toque de evacuar para as áreas envolvidas com a emergência.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Ao ouvir o alarme, o líder deve dirigir-se ao ponto de encontro e acompanhar o Comando de Emergência;</li> <li>2- Ao sinal do Comando de Emergência o líder da equipe de evacuação deve autorizar o toque de evacuar;</li> <li>3- Ao ouvir o toque de evacuar, o encarregado da área afetada pela emergência deve conduzir a evacuação do pessoal. Os demais encarregados (de outras áreas) deverão aguardar instruções do líder antes de por em prática a evacuação.</li> </ol>

**Chefe da Brigada:** O chefe da brigada é a autoridade máxima na empresa no caso de ocorrência de uma situação real ou simulado de emergência, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança, com respaldo da empresa.



### **3.6. Atribuições da brigada de incêndio**

#### **Ações de prevenção:**

- a) Exercer a prevenção, combater princípio de incêndio e efetuar salvamento;
- b) Conhecer e avaliar os riscos de incêndios existentes;
- c) Participar das inspeções regulares e periódicas dos equipamentos de combate a incêndio;
- d) Conhecer todas as rotas de fuga;
- e) Conhecer a localização dos dispositivos de acionamento do alarme de incêndio (botoeiras);
- f) Conhecer todas as instalações do prédio;
- g) Verificar as condições de operacionalidade dos equipamentos de combate a incêndio;
- h) Conhecer o princípio de funcionamento de todos os sistemas de extinção de incêndio (sprinklers, CO<sub>2</sub>, Pó Químico Seco - PQS, Água Pressurizada – AP, etc);
- i) Elaborar relatório quando identificar irregularidades encontradas;
- j) Encaminhar relatório aos setores competentes (Segurança Patrimonial, Manutenção e SESMT);
- k) Orientar a população fixa e flutuante quando tratar-se de simulação;
- l) Participar dos exercícios simulados;

#### **Ações de emergência:**

- ✓ Identificar a situação de emergência;
- ✓ Acionar o alarme em caso de emergência;
- ✓ Acionar a brigada para abandono de área;
- ✓ Acionar o Corpo de Bombeiros e/ou ajuda externa;
- ✓ Cortar a energia da área (se for o caso);
- ✓ Solicitar primeiros socorros Especializado;
- ✓ A brigada de Incêndio deve combater o princípio de incêndio;
- ✓ Recepcionar e orientar o Corpo de Bombeiros;

#### **Coordenador Geral da Brigada**

- ✓ Organizar e coordenar um programa de treinamento agendado;
- ✓ Promover e coordenar exercícios de combate a incêndio, salvamento e proteção, evacuação e atendimento básico de primeiros socorros, em situações simuladas e reais;
- ✓ Observar as necessidades de aquisição de equipamentos para todas as áreas de atuação da Brigada, acompanhar e controlar o tipo e a qualidade destes materiais. Quando das aquisições, verificar principalmente o aspecto da versatilidade;
- ✓ No caso de sinistro comprovado, autorizar o desligamento da chave geral de eletricidade do prédio;
- ✓ De acordo com as necessidades, remanejar as frações ou componentes para áreas de maior perigo ou iminência;
- ✓ Ser o espelho em comportamento e operacionalidade, procedendo periodicamente a avaliação do preparo e eficiência da Brigada;
- ✓ Estar sempre em contato com a CIPA, SESMET, relatando aos seus escalões, por escrito todas as repartições, graus de risco e os sistemas de prevenção;
- ✓ Ter um livro reservado, onde fará todos os apontamentos que achar necessários, principalmente sobre as ocorrências, fazendo observações minuciosas quanto às circunstâncias, causas, data, horário, prejuízo, etc.

### **Brigada de Abandono**

- No caso de um sinistro, a primeira coisa negativa a acontecer após (incêndio, desabamento, inundação, etc) é a falta de energia elétrica. Dependendo das instalações, a escuridão será total. Quando se mistura escuridão, cheiro de fumaça, oxigênio do ar rarefeito e gritos nasce uma situação emocional nos envolvidos a qual toma-lhes todo raciocínio, passando a agir por instinto, principalmente se existir a presença de fogo. É nessa hora que a fração de Controle de Evacuação deve agir. Nem sempre esta fração consegue dar cabo aos seus objetivos, sem TER o apoio de outras equipes.
- Deverá solicitar ao superior imediato, no cotidiano, a sinalização das vias de escape, com indicativos fluorescentes;
- Comandar e orientar as pessoas que se encontram dentro da área sinistrada. Às vezes o local corriqueiro de saída encontra-se obstruído. No caso de tumultos e histerias, agir com voz firme e decidida, não deixar transparecer indecisão, caso contrário, a vítima sentirá a situação agravando-a;
- Quando da evacuação, em conjunto com outras equipes, usar de critério e dar prioridade de condução: feridos com hemorragia, feridos gravemente, deficientes físicos, grávidas, etc.,
- Cumprir ordens de escalões superiores;
- Atender de imediato, a todos e qualquer chamado de emergência;
- Após as ocorrências, passar para o papel todas as minúcias do evento, as partes positivas e negativas, encaminhando-as ao superior imediato.

### **Brigada de Combate**

Combater o fogo no caso de incêndios ou atuar preventivamente no caso de vazamento de produto

- Será o responsável por iniciar o combate ao princípio de incêndio, utilizando os extintores;
- Será o responsável por combater o incêndio até a chegada dos bombeiros, formando uma linha de ataque ao fogo com 3 (três) brigadistas para utilizar hidrante;
- 1º brigadista da linha de ataque deverá lançar a mangueira e conectá-la no registro do hidrante, abrir o registro e liberar a água;
- 2º brigadista pega o esguicho e corre para ponta e conecta o esguicho na mangueira, aguardar o brigadista nº1 abrir o registro, ficando na posição de ataque;
- 3º brigadista corre para auxiliar o brigadista nº2;
- 1º brigadista após abrir o registro corre para auxiliar na linha de ataque ao fogo;
- Após controlar a situação o brigadista nº1 fecha o registro.

Observação:

Em caso de princípio de incêndio usar primeiro os extintores existentes na edificação, se não for possível controlar, use o hidrante. No andar que tiver apenas dois brigadista devem combinar para alternar as funções.

### **Telefonista**

- Após o alarme, manter contato com o chefe da brigada e deixar linha livre para a brigada atender suas necessidades quanto à ligações;
- Todo interesse da empresa deverá voltar-se para o sinistro até que o mesmo seja sanado;
- Ter disponível todos os telefones de emergência e assistência;

### **Portaria**

- Nada entra, nada sai sem ordem superior;
- No caso de viaturas do Corpo de Bombeiros, Ambulâncias e outras que forem solicitadas, abrir-lhes o portão e orientá-la na direção do sinistro;
- As informações aos parentes de uma vítima (principalmente no caso de óbito) deverão ser ditas por alguém preparado psicologicamente (assistente social, psicólogo, sacerdote);
- As notícias aos meios de comunicação só deverão ser fornecidas por pessoas apontadas pela gerência.

### **Alarme de Incêndio:**

Os alarmes para a chamada dos grupos deverão ser de preferência “sirenes”, ligadas à eletricidade e a bateria.

Deverão ser instaladas nas diferentes áreas operacionais.

### **Sinais Convencionais:**

1. apito longo ( incêndio e evacuação do local );
2. apito breve ( treinamento da brigada );
3. apito longo seguido de um breve (retornar aos seus setores);

### **Energia Elétrica:**

A seção de manutenção de cada área deve possuir um esquema das chaves que devem ou não ser desligadas por ocasião dos treinamentos , com a finalidade de serem evitados prejuízos e problemas de segurança.

O chefe da brigada deve avisar a manutenção, com antecedência , sobre os treinamentos.

### **Equipamentos de Energia Elétrica e Sinalização:**

As instalações de suprimento de energia elétrica dos setores operacionais, serão dotadas de disjuntores apropriados : esses elementos serão estabelecidos com observância das normas adotadas pela concessionária de acordo com a instalação.

É terminantemente proibida a utilização das instalações elétricas para finalidades não previstas ou cargas acima das especificações .

As bombas de reabastecimento de água em geral também devem ter sua energia independente, de modo que não fiquem fora de ação quando do corte de energia do local.

### **Considerações Gerais:**

Os elementos que pertencem a Brigada de Incêndio devem receber treinamentos periodicamente, e estarem por dentro de todos os sistemas de proteção existente em sua área de trabalho. Em caso de emergência ele poderá ser útil não só para a empresa, mas também a si próprio e ou a terceiros.

### 3.7. Treinamento Prático

- **Pista Convencional:** para o uso de mangueiras e rede de hidrante nos obstáculos: ferradura, maria louca, cruz, paralela, maracanã, árvore de natal e TL, com a queima de diesel e gás GLP, sendo esta último uma energia limpa, contribuindo com o meio ambiente não poluindo e com maior impacto de extinção ao Brigadista;



- **Pistas Indoor:** ou Galpão Simulador para práticas com extintores portáteis no combate e extinção de princípios de incêndio nas classes: A, B e C em ambientes fechados, contendo: painel elétrico, cozinhas, escritório e almoxarifado, situação próxima da realidade do dia a dia, aguçando e despertando no Brigadista sua iniciativa e decisão;



- **Casa da Fumaça:** recinto fechado, com corredor sob fumaça, fogo e sistema de som que tem como objetivo estimular o pré-pânico, criando um ambiente sinistro, objetivando o treinamento de abandono de edificações.



#### 4. TEORIA BÁSICA DO FOGO

Um dos grandes marcos da história da civilização humana, foi o domínio do fogo pelo homem. A partir desse momento, aquecer-se, cozer seus alimentos, fundir metal para fabrico de utensílios, instrumentos e máquinas que tornaram possível o desenvolvimento do presente.



Mas, esse fogo tanto constrói, pode destruir muito. Ele pode destruir tudo o que por utilização foi possível construir. E, quando isso acontece, quando ele nos ameaça, a reação dos homens de hoje ainda é igual à dos primitivos: **ele foge...**

**Com certeza**, os primitivos fugiam ao vê-lo por desconhecerem sua natureza, não sabiam que um simples punhado de terra bastaria para apagar uma pequena **chama**. Por falta de conhecimento de como combatê-lo, deixavam que o mesmo se propagasse tomando proporções gigantescas que só mesmo a natureza podia extingui-lo.

Os incêndios primitivos eram originados por **Vulcões ativos, terremotos, tempestade, ciclones, por combustão espontânea etc...**

Hoje o homem não mais precisa fugir, ele conhece o **fogo** como um fenômeno físico químico e, a partir daí, descobriu-se outras maneiras de se lutar contra ele através de métodos adequados e, ainda sabe, que no início sempre é mais fácil combatê-lo.

#### **O FOGO**

A explicação exata do conceito "fogo" é mais fácil do que parece, tratando de um termo tão conhecido por todos. Após vários estudos, chegou-se a conclusão que o fogo é tido como uma **reação química** denominada “ **combustão** ”, onde os materiais combustíveis combinam-se com o “ **comburente** ” ( normalmente o oxigênio do ar) entre si na presença de uma circunstância que favoreça a reação, produzindo Luz, Calor, vapores e gases

Para que haja uma combustão ou um incêndio deve haver a combinação de três elementos, em circunstâncias favoráveis:

- Combustível ( carbono, hidrogênio );
- Comburente ( oxigênio );
- Calor ( energia de ativação ).



Para fins didáticos, usaremos um “triângulo” colocaremos em cada lado um elemento essencial à COMBUSTÃO. É o universalmente conhecido “ TRIÂNGULO DO FOGO”.

#### 4.1. Elementos Essenciais Do Fogo

Como vimos, o fogo é uma reação química e, portanto, são necessários pelo menos dois elementos que reajam entre si na presença de alguma circunstância que favoreça a reação (energia de ignição)

##### 4.1.1. Combustível:

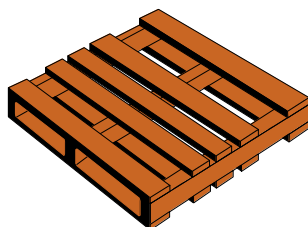
Em síntese , combustível é todo material , toda substância que possui a propriedade de queimar, de entrar em combustão.

Os combustíveis em sua maioria são compostos orgânicos, verificando-se em sua molécula, normalmente átomos de carbono e de hidrogênio. É o elemento que serve de campo de propagação do FOGO.

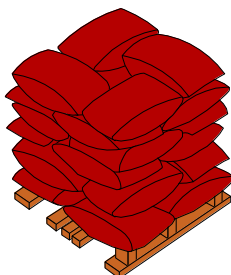
Os combustíveis podem apresentar-se em 3 estados físicos:

- sólido ( madeira, papel, tecido, etc);
- líquido ( álcool, éter, gasolina etc);
- gasoso ( acetileno , butano, propano, etc ).

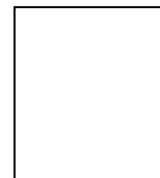
- a) SÓLIDOS: estes combustíveis para entrarem em combustão, têm que passar do estado SÓLIDO para o GASOSO.



Madeira



Cereais

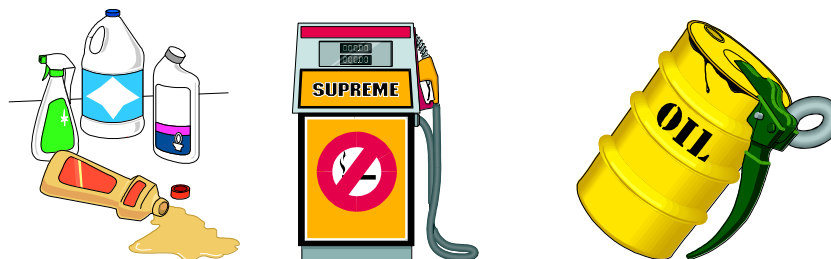


Papel

- b) GASOSOS: São diversos gases inflamáveis. O perigo destes gases reside principalmente na possibilidade de vazamento dos mesmos, podendo formar com o ar atmosférico, misturas explosivas que facilmente atingem uma fonte de ignição.



c) LÍQUIDOS: exemplos: Álcool, gasolina etc.



#### Quanto a volatilidade

##### a) Voláteis

São aqueles que em temperatura ambiente, desprendem vapores capazes de se inflamar. Por exemplo a gasolina, éter, acetona, etc.

##### b) Não voláteis

São aqueles que para desprenderem vapores capazes de se inflamar, necessitam de um **aquecimento maior** que a temperatura ambiente. Exemplo: graxas, madeiras, diesel, carvão, etc

#### 4.1.2. Comburente:

É o elemento ativador do fogo; ele dá vida às chamas. O comburente (oxigênio) está presente com 21% na atmosfera. Se essa porcentagem estiver abaixo de 13%, não haverá chama

#### 4.1.3. Calor

São todas as formas de energia calorífica capaz de inflamar ou provocar o aumento de temperatura dos combustíveis, como por exemplo: fósforo, tocha de balão, vela, fagulhas de chaminé, centelha elétrica, atrito, fricção, água na cal, etc.

É o elemento que fornece a energia de ativação necessária para iniciar a reação entre o combustível e o comburente, mantendo e propagando a combustão, como a chama de um palito de fósforos.

Nota-se que o calor propicia:

- elevação da temperatura;
- aumento do volume dos corpos;
- mudança no estado físico das substâncias.

#### 4.2. Condições Favoráveis À Combustão

Os três elementos do triângulo do fogo estão presentes na maioria das situações de vida. Só ocorrerá a reação entre eles, se as condições do ambiente fizerem os elementos entrarem em contato, em quantidades proporcionais e, de acordo com as características de cada material.

Se uma pessoa trabalha em um escritório iluminado com uma lâmpada incandescente de 100 watts e, além disso, ela fuma, haverá no ambiente:

- combustível: mesa, cadeira, papel etc;
- comburente: oxigênio presente na atmosfera;
- calor: representado pela lâmpada incandescente ligada e pelo cigarro aceso.



Apesar desses três elementos estarem presentes no ambiente, só ocorrerá incêndio se, por distração da pessoa que está trabalhando, uma folha de papel, por exemplo, encostar no cigarro aceso.

Neste caso, o calor do cigarro aquecerá o papel e este começará a liberar vapores que, em contato com a fonte de calor (brasa do cigarro) se combinará com o oxigênio do ar e entrará em combustão.

#### 4.2.1. Nível de Combustibilidade

Cada material, dependendo da temperatura a que estiver submetido, liberará maior ou menor quantidade de vapores.

Ex: A gasolina necessita de uma pequena fonte de calor para liberar vapores e incendiar-se.

Disto resultam as seguintes temperaturas:

##### a) Temperatura de Ignição.

É a temperatura mínima à qual, a substância no ar deve ser aquecida afim de entrar em ignição, ou causar a combustão auto-alimentada, independentemente do aquecimento ou do elemento aquecedor.

##### b) Ponto de Fulgor.

É a temperatura mínima na qual os corpos combustíveis começam a desprender vapores que se inflamam em contato com uma fonte externa de calor, entretanto, a combustão não se mantém, devido a insuficiência na quantidade de vapores emanados dos combustíveis.



PONTO DE FULGOR

O ponto de fulgor varia de combustível a combustível: para a gasolina ele é de  $-42^{\circ}\text{C}$  (menos quarenta graus centígrados); já para o asfalto é de  $204^{\circ}\text{C}$  (duzentos e quatro graus centígrados).

##### c) Ponto de Combustão

É a temperatura mínima na qual os vapores desprendidos dos corpos combustíveis, ao entrarem em contato com uma fonte externa de calor se inflamam, continuando a queima quando retirada a fonte calorífica externa



PONTO DE COMBUSTÃO

Na experiência da madeira se o aquecimento prosseguir, a quantidade de gás expelida do tubo aumentará. Entrando em contato com a chama do fósforo ocorrerá a ignição, que continuará, mesmo que o fósforo seja retirado.

#### d) Ponto de Ignição

É a temperatura mínima na qual os vapores desprendidos dos corpos combustíveis entram em combustão apenas pelo contato com o oxigênio do ar, independente de qualquer fonte externa de calor.



Quando ela alcançar a temperatura de ignição, bastará que seus gases entrem em contato com o oxigênio para pegar fogo, não havendo necessidade de chama ou outra fonte de calor para provocá-lo.

Convém lembrar que, mesmo que o combustível esteja no ponto de combustão, se houver chama ou outra fonte de calor não se verificará o fogo.

Combustível	Ponto de Fulgor Graus °C	Ponto de Ignição Graus °C
Éter.....	- 40°	160°
Álcool.....	13°	371°
Gasolina.....	- 42°	257°
Óleo Lubrificante.....	168°	417°
Óleo de Linhaça.....	222°	343°
Óleo Diesel.....	55°	300°

#### 4.2.2. Tipos de Combustão

As combustões podem se processar de três maneiras diferentes, que são:

- Viva
- Lenta ou Latente
- Espontânea

##### a) Viva.

Ocorrem com certa rapidez, produzindo "Calor, fumaça e luz", nas formas de chama ou incandescência: ex. fósforo, vela, cigarro, tochas, quando acesos etc.

##### b) Lenta ou latente.

São aquelas cujo teor de calor desprendido é mínimo, ao ponto de se tornar imperceptível a olho nu. Ex.: A oxidação de certos metais na presença de umidade.

##### c) Espontânea.

É aquela que ocorre em certos combustíveis orgânicos, independente de chama ou centelha. É uma reação química que gera e desprende calor quando favorecido pelo calor ambiente, umidade etc

### 4.3. Produtos Resultantes Da Combustão

A combustão é uma reação química. Nesta reação química entre o combustível e o comburente, ocorrerá a combinação dos elementos químicos (carbono, hidrogênio, oxigênio) originando outros PRODUTOS DIFERENTES que são:

#### a) Fumaça.

Mescla de gases, partículas sólidas e vapores d' água.

A cor da fumaça, isto é, a sua maior ou menor transparência pode servir de orientação prática para a intensificação do material combustível que está sendo decomposto na combustão.

##### Fumaça Branca ou Cinza Clara

Indica que é uma queima de combustível comum. Ex: madeira, papel etc.

##### Fumaça Preta ou Cinza Escura

Originária de combustão incompleta, geralmente de produtos derivados de petróleo, tais como: graxa, óleos, pneus, gasolina, plásticos etc.

##### Fumaça Amarela, Vermelha

Indica que está queimando um combustível e que seus gases geralmente são tóxicos.

#### b) Calor

É uma forma de energia que serve como uma constante desde o início de uma combustão, que a mantém e incentiva sua propagação.

A procura das possíveis fontes de calor que possam dar partida a (espaço) um incêndio constitui uma das colunas mestras da prevenção, pois conhecendo-as poderemos tomar as medidas necessárias para seu controle ou sua eliminação, evitando com isso o incêndio.

##### ✓ **Transmissão de Calor**

É de importância indiscutível, quer nos trabalhos de extinção, ou nos trabalhos de prevenção o conhecimento de quantas e quais as maneiras do CALOR poderá ser transmitido. As formas de transmissão de calor de um corpo para o outro ou para um meio, são:

- ✓ CONDUÇÃO;
- ✓ CONVECÇÃO;
- ✓ RADIAÇÃO ou IRRADIAÇÃO

##### Condução

É o fenômeno pelo qual o Calor se transmite de corpo para corpo ou em um mesmo corpo, de molécula para molécula.

A quantidade de calor a se transferir por condução, dependendo da condutibilidade do material por onde transita, o qual varia de material para material.



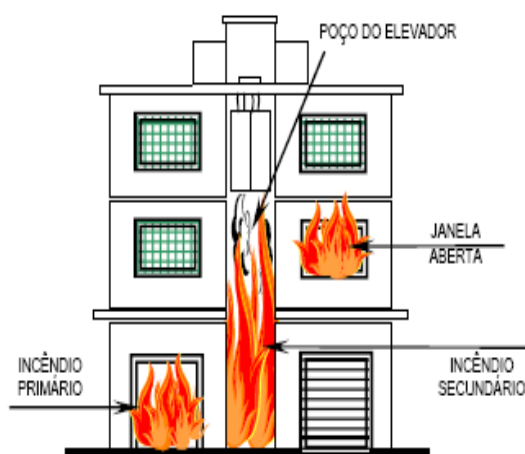
Ex: se aquecermos uma barra de ferro em uma de suas extremidades e a outra esteja em contato com o material combustível, este poderá incendiar-se.

### **Convecção**

É a forma característica dos fluídos, sejam eles gases ou líquidos. O ar aquecido diminui de densidade tornando-se leve tendendo a subir. Os incêndios que se propagam pelo poço dos elevadores e pelas caixas das escadas e pela parte externa dos edifícios, ocorrem em consequência da convecção.

De acordo com o princípio de Arquimedes, porções mais frias ocupam o lugar próximo da fonte calorífica, antes ocupado pelas porções que subiram e forma-se assim, o regime contínuo das “Correntes de Convecção”.

Ex: No verão o ar refrigerado que se deve intrtroduzir nas salas, deve ser feito pela parte superior para que, devido a sua maior densidade , ele desça provocando a circulação do ar



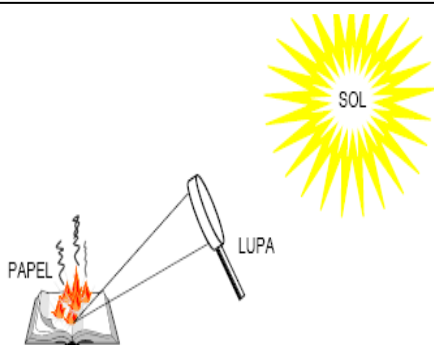
É um fenômeno bastante comum em edifícios, pois através de aberturas, como janelas, poços de elevadores, vãos de escadas, podem ser atingidos andares superiores. Este fenômeno pode ocorrer tanto no plano vertical como no plano horizontal.

É o caso da transmissão do calor, através da massa de ar ou gases quentes, que se deslocam do local do fogo, podendo provocar incêndios em locais distantes do mesmo.

### **Radiação ou Irradiação**

É a transmissão do calor por meio de ondas caloríficas, como por exemplo ( raios solares: sol x terra = 8 minutos) os raios solares. Ela se processa através do espaço vazio não necessitando continuidade molecular entre a fonte calorífica e o corpo a receber Calor. O calor irradiado transmite-se em linha reta, até encontrar um obstáculo, quando este começa a se transmitir por condução.

Ex: é o calor que nos é irradiado pelo sol.  
Fogo em prédios vizinhos a um grande INCÊNDIO.



É a transmissão de calor por meio de ondas. Todo corpo quente emite radiações que vão atingir os corpos frios. O calor do sol é transmitido por esse processo. São radiações de calor as que as pessoas sentem quando se aproximam de um forno quente. Ondas caloríficas que se transmitem através do espaço.

### c) Gases

Os gases são encontrados na fumaça e variam de acordo com o material que queima. Um dos elementos constituintes dos combustíveis mais comumente encontrados é o carbono, que tem como símbolo a letra “C”.

Cada átomo de carbono se combina com dois átomos de oxigênio “O”, dando um dos gases resultantes da combustão o CO<sub>2</sub> ( gás Carbônico ou dióxido de carbono)  $C + O_2 = CO_2$  - Esta é chamada “ Combustão Completa”

Em determinadas circunstâncias, a combinação é feita por átomo de carbono com um átomo de oxigênio, dando como produto de combustão o “ CO” (monóxido de carbono ou oxido de carbono )

#### ✓ **Gás Carbônico ou Dióxido de Carbono ( CO<sub>2</sub> )**

É um gás imperceptível e inodoro quando misturado com o ar, mas é ligeiramente picante. Não é combustível nem comburente, não é tóxico, porém, não serve para a respiração. No passar do estado líquido para o gasoso (no caso do extintor) sofre uma brusca queda de temperatura ( - 70° c, isto é, setenta graus centígrados abaixo de zero ).

#### ✓ **Monóxido de Carbono ou Óxido de Carbono (CO):**

É um gás incolor inodoro e insípido. É um dos primeiros gases que aparecem em combustão comum. Um incêndio em compartimento fechado, isto é, sem ventilação, quando demorado produz o “CO”, que não se denuncia facilmente. **É explosivo e altamente tóxico.** Se respirado, mesmo em baixas concentrações, vai retirar o oxigênio do sangue, levando o indivíduo à morte. **Dois por cento, mata em uma hora e dez por cento mata instantaneamente.**

O monóxido de carbono, quando misturado com o ar atmosférico, em determinadas proporções ( 12,5 a 75 % ) forma uma mistura explosiva. Por estes motivos, temos que tomar o máximo de cuidado com o CO, em virtude do duplo risco que oferece. Devemos ter consciência da presença do “CO” para tomarmos medida de proteção adequadas.

### d) Chama ou Incandescência

É uma porção de luz resultante da combustão de alguns materiais inflamáveis, ( radiação luminosa que se inicia num combustível sólido a altas temperaturas ) Ex: coque carvão vegetal, metais.

#### **4.4. Classificação Dos Incêndios**

Após o estudo superficial sobre a combustão passaremos a estudar o que seja incêndio. Inicialmente, isso poderá parecer uma redundância, pois geralmente quem fala em incêndio, fala em fogo. Em princípio isto é verdade, porém, uma verdade que não resiste ao argumento de que o fogo foi o primeiro elemento que o homem lançou mão para dar início à sua evolução como ser humano inteligente, mas, também, é verdade ter sido ele um dos primeiros elementos a causar a destruição daquilo que produzira. Assim, podemos definir incêndio como sendo:

"TODA E QUALQUER DESTRUIÇÃO OCASIONADA PELO FOGO, QUE PROVOQUE DANOS E MATERIAIS DE MONTA, E, ATÉ MESMO A PERDA DE VIDAS HUMANAS".

##### **4.4.1. Classificação Dos Incêndios.**

Os incêndios podem ser classificados sob vários aspectos como veremos em seguida:

###### **a) Quanto às Proporções**

Os incêndios são classificados em proporções, tendo em vista a sua intensidade, evolução e outros fatores técnicos que deixamos de abordar propositadamente neste curso. A classificação quanto às proporções podem ser:

###### **✓ Princípio de Incêndio**

São aqueles que envolvem uma peça de vestuário, uma peça de mobiliário, um motor etc., e que podem ser dominados facilmente com aparelhos extintores ou baldes d' água.

###### **✓ Pequenos Incêndio**

São os que envolvem um cômodo, um compartimento interno etc., os quais exigem maior quantidade de agentes extintores e tempo.

###### **✓ Médios Incêndio**

São aqueles que envolvem um andar, uma casa residencial, uma pequena oficina etc. Neste caso, a presença de uma equipe de brigada de incêndio de uma indústria que possua rede hidráulica e proteção por extintores poderá extinguir o incêndio.

###### **✓ Grandes Incêndio**

São os que envolvem um edifício inteiro, grandes lojas, grandes barracões, uma indústria, etc.

###### **✓ Incêndio Extraordinários**

São aqueles que envolvem diversas indústrias, diversos bairros, cidades inteiras etc.

###### **b) Quanto a Destruição**

Esta classificação é feita, levando-se em consideração a destruição material, ocasionada pela ação do fogo.

Quanto às proporções podem ser: "INSIGNIFICANTES, PARCIAIS, TOTAIS.":

### c) Quanto as Causas de Incêndios

Recebe a denominação de “ Causas de Incêndio”, o conjunto de ações materiais, humanas e naturais, que possam produzir ou transmitir o fogo, ocasionando o incêndio. Deste modo, podemos classificar as Causas de incêndio como:

- ✓ Causas Morais;
- ✓ Causas Materiais

#### **Causas Morais**

##### Natural

São as circunstâncias originadas pela natureza, independente da vontade ou ação do homem. É o caso dos cataclismos, assim como os tufões, vulcões, terremotos, inundações, ciclones etc., que tragam em suas consequências os incêndios.

##### Dolosa

Caracteriza-se pela intenção e consumação do fato.

É o incêndio produzido pela vontade humana, por vingança, prazer mórbido (piromania), crime, indenizações ilícitas de seguros, livros contábeis em irregularidade, terrorismo etc.

##### Acidental

São as circunstâncias que, sem intenção ou atuação direta do homem, ocorre um incêndio, não existindo DOLO nem CULPA.

Eles ocorrem em virtude de desgastes de máquinas, falhas mecânicas, acidentes de veículos etc.

##### Culposa

São os fatores humanos que provocam os sinistros através da "IMPRUDÊNCIA, NEGLIGÊNCIA, OU IMPERÍCIA."

##### ✓ Imprudência

Os incêndios provocados por imprudência, se caracterizam pelo descuido, esquecimento do ser humano.

Exemplo: atirar a esmo uma ponta de cigarro acesa; deixar um equipamento elétrico ligado; dirigir embriagado etc.

Não brinque com fogo. Um cigarro mal apagado jogado numa lixeira pode causar uma catástrofe.

Apague o cigarro antes de deixá-lo em um cinzeiro ou de jogá-lo em uma caixa de areia

Obedeça às placas de sinalização. Não fume em locais proibidos, mal ventilados ou sujeitos a alta concentração de vapores inflamáveis como os de cola e os de materiais de limpeza.





✓ Negligência

Caracteriza-se pelo pouco caso, arrogância, menosprezo e pelo não cumprimento das leis, normas, ordens ou determinações recebidas ou estabelecidas. Ex: Fumar em local proibido, usar instalações elétricas provisórias, dirigir descalço ou de chinelo etc.



Ao soltar balões o cidadão (negligente) poderá provocar um sinistro, devido a sua arrogância e menosprezo pelo não cumprimento das leis. Esta ação dependendo da situação, o mesmo, poderá responder por dolo (intenção e consumação do fato).

✓ Imperícia

Caracteriza-se pela inaptidão para o trabalho ou tarefa que exige os préstimos de um profissional. Ex: reparo de instalações elétricas, manipulações de produtos químicos, dirigir um carro sem saber etc.

**Causas Materiais**

São aquelas que nos dão a natureza do fenômeno que produziu os incêndios. Elas podem ser de natureza: "FÍSICA, QUÍMICA, BIOLÓGICA, SECUNDÁRIA."

Física

São aquelas que se originam através de um fenômeno físico qualquer. Ex: atrito, choque, compressão, radiação etc.

**Ex. : Eletricidade estática** é o acúmulo de potencial elétrico de um corpo em relação a outro, geralmente em relação à terra. Forma-se, na grande maioria dos casos, **por atrito**, sendo praticamente impossível de ser eliminada. A providência que pode ser tomada é impedir o seu acúmulo antes que atinja potenciais perigosos (**capazes de fazer produzir uma faísca**), aterrando-se o equipamento a ela sujeito; isto é, ligando-se a carcaça do equipamento à terra, por meio de um condutor. Quase todos os equipamentos estão sujeitos a atrito e, portanto, a formação de eletricidade estática.

Química

São as que se originam de reações químicas, acompanhadas de combustão ou acentuada elevação de temperatura, capaz de dar início a um incêndio. Ex: a CAL etc.

Biológica

São originadas por fenômeno biológico, onde intervém a ação de seres vivos inferiores, geralmente bactérias. Fermentação que comumente produzem a chamada "Combustão Espontânea". Ex feno, alfafa, farelo etc.

Secundários

São produzidos por meio de corpos combustíveis incendiados. Ex: tochas de balão, fósforos acesos, fagulhas de chaminés, velas acesas etc.

#### 4.4.2. Tipos de Incêndios

Os materiais naturais mais combustíveis, são aqueles ricos em matéria orgânica, quase sempre presentes, em grande quantidade, na zona rural. A velocidade de queima é menor nos combustíveis líquidos e gasosos, do que nos sólidos. Os plásticos com celulose, nem precisam de oxigênio para incendiarem.

Os riscos de incêndio, na zona rural, são agravados pelo hábito do agricultor de fazer queimadas, com a finalidade de limpar o terreno para o plantio; essa prática condenável é responsável por muitos incêndios, quando o fogo, saltando os aceiros mal feitos, foge ao controle do homem e alastra-se pelo terreno

Na colheita da cana-de-açúcar pelo método tradicional, também, há o hábito de queimar-se antes a palhada, o que provoca grandes incêndios nos canaviais. Ainda, na renovação das pastagens e na eliminação de certas doenças, recomenda-se erradicar toda a planta e queimá-la, ali mesmo, no local de plantio, resultando grandes fogueiras.

A baixa umidade relativa do ar durante o inverno e o lançamento ao solo de pontas de cigarros acesos, também é a causa frequente de grandes incêndios, em algumas regiões do Brasil, como a região Central no entorno de Brasília-DF.

Outros objetos e locais passíveis de risco de incêndio são:

##### Veículos



Em geral pelo envelhecimento da mangueira de borracha que leva o combustível para o motor e este, aquecido, provoca o incêndio. Portanto, deve-se ter o cuidado de manter sempre dentro do prazo de validade o extintor de incêndio que, pelo Código Nacional de Trânsito, é obrigatório em cada veículo automotivo.

##### Silos e Armazéns



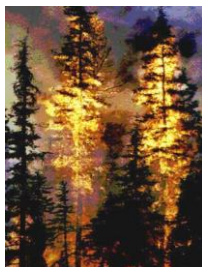
A poeira (liberada pelos grãos ou pela terra) apresenta um grande risco de explosão, pois tem uma grande superfície aparente de contato, acelerando a velocidade de reação. Os armazéns, dependendo do produto que se encontra nas prateleiras e nos depósitos, podem representar um grande risco de incêndios e explosões.

##### Residências



Nas residências rurais, os riscos de incêndio ficam por conta: do uso de velas próximo a cortinas; das faíscas saídas do fogão a lenha em direção à cobertura da casa feita com folhas de palmeiras; do uso indevido dos bujões à gás; da sobrecarga na fiação elétrica pelo uso de vários aparelhos numa mesma tomada; fios desencapados; etc.

##### Florestas



Nas florestas, os riscos de incêndio e da perda de controle da situação são ainda piores, pois as altas chamas, o terreno normalmente inclinado, os obstáculos representados pelos troncos e o perigo da queda de árvores impor obstáculos à fuga, são muito grandes.

As técnicas de combate ao fogo são especiais: abafadores, aviões dotados de tanques com água ou produto químico extintor, helicópteros com bolsas d'água, etc. Mesmo assim, muitas vezes, somente uma chuva é capaz de terminar o incêndio.

#### **4.5. Incêndios em Espaços Confinados**

O trabalho do Corpo de Bombeiros em local confinado requer conhecimento e treinamento específico da guarnição, principalmente no tocante ao salvamento e combate a incêndio. A maioria das ocorrências de incêndio atendida pelo Corpo de Bombeiros ocorre em ambientes confinados, ou seja, o incêndio inicia no interior das edificações, e muitas vezes tratam-se de locais de difícil acesso, com riscos de colapso estrutural, explosão ambiental e ambiente com gás, ficando difícil a localização de vítimas e a exploração para determinar o melhor combate.

Os incêndios em espaços confinados produzem grande quantidade de produtos da combustão que são:

- a fumaça,
- o calor,
- gases
- vapores.

Para combater requerem a correta utilização de técnicas e equipamentos, visando diminuir o risco de acidentes pessoais e aumentar as chances de sucesso da guarnição na ocorrência, na localização e salvamento das vítimas, além da proteção do patrimônio.

O objetivo do Combate a incêndio em local Confinado é a preservação da vida, do meio ambiente e do patrimônio, não podendo inverter essa ordem natural de prioridade. O Bombeiro não pode assumir o risco de colocar a vida em detrimento do patrimônio, devendo adotar procedimentos seguros e eficientes

Portanto, o conceito de incêndio em local confinado é qualquer área que possua meios limitados de entrada e saída, com ocupação humana ou não, onde há a permanência dos gases oriundos da combustão, aumento do risco de explosão, diminuição da visibilidade, temperatura elevada, deficiência do oxigênio, aumento da pressão interna, de acordo com a carga incêndio no interior do local confinado.

O combate a incêndio em local confinado oferece extremo risco pessoal para o profissional bombeiro, tornando-se imprescindível para a segurança das vítimas e bombeiros, equipamentos de proteção respiratória com pressão positiva e com a máscara auxiliar, denominada “carona” e os equipamentos de proteção individual.



O quadro seguinte permite uma melhor compreensão da diferença de incêndio em local aberto e confinado, verifiquemos o quadro seguinte:

<b>Diferença entre local aberto e confinado</b>		
<b>TÓPICOS</b>	<b>LOCAL CONFINADO</b>	<b>LOCAL ABERTO</b>
Gases de Fumaças	Ficam no ambiente	Dispersa na atmosfera
Vapores Quentes	Ficam no ambiente	Dispersa na atmosfera
Explosão	Maior probabilidade	Menor probabilidade
Ventilação	Nenhuma, podendo haver risco	Total ventilação
Riscos	Maior probabilidade	Menor probabilidade
Temperatura	Maior	Menor
Classe de Incêndio	Classe "A" em sua maioria	Probabilidade de existirem todas as classes
vítima	Difícil visualização e resgate	Fácil visualização

Em toda ocorrência de incêndio em local confinado, devemos agir com total observância das normas de segurança, promovendo principalmente a segurança dos bombeiros e das vítimas a serem socorridas.

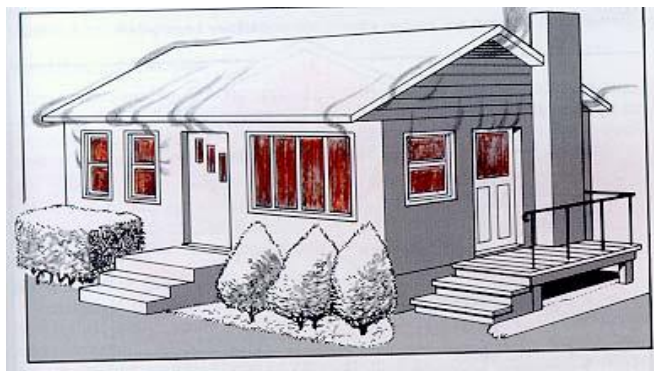
No combate a incêndio em local confinado, todas as medidas adotadas para a solução do sinistro devem visar evitar o surgimento de riscos ou acidentes para os bombeiros que estão atuando na ocorrência. Neste tipo de ocorrência, devemos evitar que atitudes pessoais provoquem a exposição das vítimas ou de si próprios aos riscos de um acidente, sempre procurando identificar as condições inseguras do local de sinistro em que se está atuando. Quando não for possível eliminar ou neutralizar o risco no combate a incêndio em local confinado, deveremos adotar medidas de controle de acidentes, principalmente no tocante ao uso de sinalização que indique a situação de risco, de forma a alertar os bombeiros que estão atuando na ocorrência do perigo existente.

Nas ocorrências de combate a incêndio em local confinado, a visibilidade estará reduzida, devido à grande quantidade de fumaça, o que implicará dobrar a atenção na segurança dos bombeiros que estão atuando, sendo previsível deparar-nos com buracos, fossos de elevadores, obstáculos e objetos móveis não visíveis que poderão causar acidentes, além da possibilidade de existência de possíveis produtos perigosos. Algumas edificações poderão ainda apresentar em sua planta a existência de materiais radioativos, como por exemplo, os hospitais, clínicas e assemelhado.

### **Incêndios em edificações**

Os incêndios em edificações apresentam características diferentes do incêndio a céu aberto, enquanto neste os produtos da combustão são lançados no ar atmosférico, naquele a fumaça, os gases e os vapores quentes, em sua maioria, ficam no ambiente, dificultando a ação dos bombeiros.

As edificações serão reconhecidas como locais confinados, baseados na existência de aberturas (portas e janelas), sendo que em edificações parcialmente fechadas, o incêndio produzirá o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) até que a temperatura do teto chegue em torno de  $650^\circ\text{C}$  a  $800^\circ\text{C}$ . Acima desta temperatura, o  $\text{CO}_2$  reagirá com o carbono livre para formar o monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ).



Em edificações totalmente fechadas, a situação é quase a mesma e o ambiente terá condições propícias para uma explosão

O fogo em edificação fechada, com pouca ou nenhuma ventilação, requer o combate ao incêndio antes que a temperatura do teto alcance a ordem de  $650^\circ\text{C}$  a  $800^\circ\text{C}$ . Após este momento, a possibilidade de vida no ambiente é quase nula e existirá o risco de “backdraft” ou “flash over”.

Para melhor compreensão, a combustão é um processo auto-sustentável de oxidação rápida de um combustível existente, reduzido por um agente oxidante com desprendimento de calor e luz.

A maior parte dos incêndios envolve um combustível que é quimicamente combinado com o oxigênio, normalmente encontrado na atmosfera que contém 21% de oxigênio, 78% de nitrogênio e 1% de outros gases. Substâncias tais como cloro também sustenta a combustão e substâncias como peróxidos orgânicos são compostos, de tal forma que contêm combustíveis e oxidantes na composição de suas moléculas, permitindo-lhes queimar em ausência de oxigênio.

Fluidos ou gases do fogo são os produtos vaporizados da combustão. Os principais fatores que determinam a formação de gases são: a composição química do combustível, a porcentagem de oxigênio e a temperatura do fogo. O carbono pode ser queimado sob condições controladas em misturas apropriadas com o oxigênio, resultando grande parte de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Nos incêndios não encontramos uma adequação de misturas, somente parte do carbono é oxidado, surgindo então o monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), o qual não é o mais tóxico dos gases do fogo, porém, figura em primeiro lugar nos casos de morte por asfixia, por ser o mais abundante nos incêndios.

A chama é uma luz normalmente brilhante e que se vê quando alguma coisa queima. Nos incêndios as chamas em geral são estacionárias e quando provenientes de misturas explosivas desenvolvem-se em forma de língua de fogo ou chama de ponta. A cor da chama varia com a temperatura.

Vermelha	500° C
Vermelho pálido	1000° C
Amarelo alaranjado	1200° C
Amarelo esbranquiçado	1300° C
Branco brilhante	1400° C

A brasa é uma combustão de resíduos, com pequena velocidade de reação, não evidenciando a chama. Sua cor varia com a temperatura.

Vermelho (início)	400° C
Vermelho escuro	700° C
Vermelho pálido	900° C
Amarelo	1.100° C
Tendendo a azul	1.300° C
Azul claro	1.500° C

O conhecimento dessas temperaturas de incêndio tem significativa importância para os bombeiros na aplicação da técnica correta de extinção.

A fumaça é um produto visível, mais acentuada nas combustões incompletas. Consiste numa mistura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), oxigênio (O<sub>2</sub>), nitrogênio (N<sub>2</sub>), Monóxido de carbono (CO), partículas bem divididas de fuligem, carbono e uma mistura de produtos liberados dos materiais envolvidos.

Num incêndio a fumaça sobe gradualmente e continuamente, reduzindo a visibilidade até que a ventilação seja aplicada. A falta de visibilidade causa desorientação, dificultando ou mesmo impedindo a fuga de pessoas de um local, o que pode significar-lhes a vida.



### **Risco de propagação**

O risco de propagação do incêndio recebe interferência de todas as variáveis relativas à natureza do edifício. Os materiais de construção utilizados, especialmente os materiais de revestimento combustíveis, podem facilitar a propagação do incêndio, ignizarem-se quando do recebimento de fluxos de calor emitidos a partir do compartimento de origem do incêndio, tanto em outros setores da edificação, quanto em edificações adjacentes. A distribuição dos espaços internos e as aberturas de ventilação das edificações podem interferir no combate ao incêndio, facilitando ou dificultando a ação dos bombeiros, que chegam na edificação afetada com os objetivos primordiais de resgatar vítimas e restringir o incêndio ao compartimento de origem. A propagação do incêndio poderá ser maior de acordo com a área total da edificação ou a área de cada pavimento.

Um outro fator importante é o volume de materiais depositados na edificação, ou seja, a carga incêndio existente, sendo que quanto maior for a quantidade de materiais combustíveis contidos.

### **Estrutura em risco**



Podemos afirmar, em primeiro plano, que as estruturas de concreto são mais resistentes que as estruturas de aço, se avaliadas isoladamente.

Entretanto, produtos isolantes disponíveis no mercado oferecem proteção extra ao aço, mas em situação de incêndios estas condições devem ser avaliadas com certo critério: a má aplicação e outras circunstâncias decorrentes do uso diário podem comprometer o revestimento térmico de estruturas de aço, não alcançando assim a plenitude da proteção ofertada na instalação ou recomendada pelo fabricante do isolante.

Apesar das considerações feitas relativamente ao aço, podemos afirmar que qualquer estrutura está sujeita a colapso por ação do fogo, bastando para isso um dimensionamento inadequado de seus elementos, incluindo-se neste rol as estruturas de concreto.



Conforme já explanado, o concreto perde a sua resistência mecânica de forma irreversível entre 600 e 700° C, sendo que nestas temperaturas elevadas passamos a observar também a ocorrência de um fenômeno chamado de "spalling", que é o lascamento da superfície, ocasionado pela elevação da pressão da água no interior do concreto, que se vaporiza a 100° C. Este fenômeno provoca, algumas vezes, a exposição da armadura de aço à ação direta do calor e das chamas, desencadeando a diminuição abrupta de resistência de pilares ou vigas.

O aquecimento mais lento do concreto nas situações de fogo em locais confinados acaba por conferir a este elemento estrutural maior segurança em caso de incêndios, mas esta regra não pode ser tomada como absoluta, uma vez que outros materiais estruturais podem ser dimensionados e protegidos de forma a oferecerem maiores resistências.

Em incêndios em locais confinados é muito importante a pronta atuação e avaliação das condições estruturais, pois medidas adequadas de ventilação podem subtrair calor do ambiente significativamente, permitindo o controle da estabilidade estrutural por diminuição do processo degenerativo das propriedades físicas e químicas dos elementos construtivos e estruturais, sejam eles concreto ou aço.

Concreto e aço se comportam de forma diferente quando submetidos a incêndios. Enquanto o concreto tem diminuído gradativamente as suas propriedades físicas e mecânicas quando exposto ao calor, em razão do seu lento aquecimento interior, o aço apresenta queda brusca de suas propriedades quando exposto a temperaturas maiores que 550° C, temperatura esta que é considerada como a "temperatura crítica do aço".



**Comportamento do aço ao fogo.**

## 5. CLASSES DE INCÊNDIO

Para se combater um incêndio usando os métodos adequados, há necessidade de classificarmos os tipos de incêndio. usualmente, estão divididos em quatro classes.

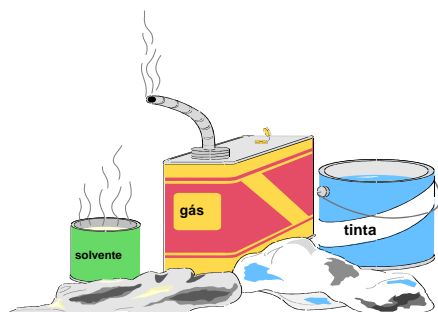
### ✓ CLASSE “ A”

São os incêndios ocorridos em materiais fibrosos ou combustíveis sólidos, os quais queimam em razão do seu volume, isto é, em superfície e profundidade. Sua característica principal é deixar resíduos ( cinzas ou brasas ), Ex.: madeira, papel, borracha, cereais, tecidos etc.



### ✓ CLASSE “ B”

São os incêndios ocorridos em combustíveis líquidos ou gases combustíveis. A queima é feita através da sua superfície. Não deixa resíduos. Ex: G. L. P., óleos, gasolina, éter, butano etc.



### CARACTERÍSTICAS

- Queima somente na superfície
- Não deixa resíduos ou cinzas

### ✓ CLASSE “ C”

São os incêndios ocorridos em equipamentos elétricos, quando energizados, que ofereçam risco à vida na ação de combate, pela presença de eletricidade. Ex: transformadores, motores interruptores etc.

### ✓ CLASSE “ D”

São os incêndios ocorridos em metais pirofóricos, os quais exigem para sua extinção, agentes extintores especiais, os quais se fundem com o metal combustível, formando uma película (capa) que protege e isola do ar atmosférico, interrompendo aí a combustão. Ex: rodas de magnésio, potássio, alumínio em pó, titânio, sódio etc.

## 6. PREVENÇÃO DE INCÊNDIO

A prevenção de incêndios é obtida pela aplicação de um conjunto de medidas que evitem a ocorrência de fogo. Nos processos que exigem material em combustão, a prevenção é obtida através do controle de áreas e, principalmente, minimizando-se a quantidade necessária de combustão para manter a operação do sistema.

Como, praticamente, o triângulo do fogo (combustível-comburente-calor) pode ser normalmente encontrado em qualquer ambiente, na maioria dos casos a prevenção somente é possível pela eliminação das condições propícias, evitando-se a reação em cadeia.

Os métodos são:

- a) Atuação sobre o combustível;
- b) Atuação sobre a fonte de calor;
- c) Atuação sobre o comburente;
- d) Atuação sobre a mistura combustível-comburente.

### 6.1. Atuação sobre o combustível

O objetivo é eliminar o combustível que possa entrar em ignição na presença das fontes de calor existentes no ambiente, ou evitar a formação de misturas inflamáveis.

#### Procedimentos:

- a) Ordem de limpeza – programar limpeza freqüente, evitando a formação de resíduos inflamáveis, e distribuir no ambiente recipientes de segurança para depósitos desses resíduos.
- b) Evitar o armazenamento de inflamáveis na área de industrialização, mantendo no local apenas a quantidade estritamente necessária ao processo para, **no máximo**, um turno de trabalho.
- c) Programar manutenção periódica das instalações de líquidos e gases inflamáveis, evitando e controlando os vazamentos.
- d) Substituir a substância para outra menos inflamáveis nas condições de manutenção. É freqüentemente a utilização de gasolina para a limpeza de peças, o que poderia ser evitado com sua substituição por solventes de menos risco em condições normais, como o querosene e álcool propílico.
- e) Adicionar ao combustível outra substância que aumente o seu ponto de fulgor, como água ou álcool.
- f) Utilizar recipientes metálico de segurança para armazenagem e transporte de inflamáveis.
- g) Recobrir o combustível com material incombustível, pintando a madeira com tinta não inflamável ou recobrindo-a com chapas de aço.
- h) Ventilação natural ou forçada em ambientes onde se armazenam ou se manipulam inflamáveis, evitando a concentração de vapores.
- i) Sucção de vapores inflamáveis e remoção para outras áreas, nos pontos onde se manipulam substâncias a temperaturas próximas de seus pontos de fulgor.
- j) Rotulagem adequada e sinalização de recipientes ou canalizações que contenham ou conduzam líquidos inflamáveis.

## 6.2. Atuação sobre a fonte de calor

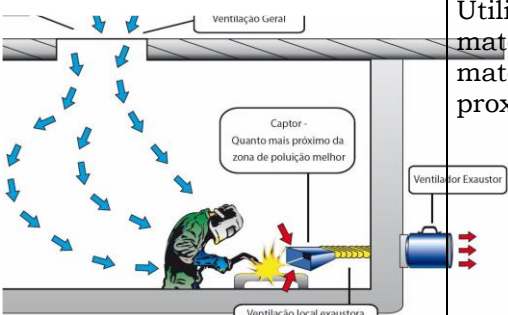
Cada combustível, para que entre em ignição, deve ser aquecido até liberar vapores inflamáveis. A quantidade de calor necessária para que o material atinja esse limite vai depender das condições de manipulação e das suas características de combustibilidade. Outra medida aplicável em situações de riscos é a eliminação das fontes de calor que tenham a capacidade de fornecer a energia necessária para o início da combustão.





Algumas das recomendações dependem essencialmente do fator humano, isto é, são normas relacionadas com o comportamento e exigem constantes inspeções de segurança, pois a falta de disciplina pode originar sérios acidentes. Por exemplo, a proibição de fumar em ambientes com inflamáveis pode ser complementada restringindo-se o acesso a esses locais apenas a pessoas autorizadas, que, na estrada, deverão deixar fósforos, isqueiro e cigarros que estejam portando

Os casos mais comuns são listados a seguir, apresentando-se as fontes de calor e as medidas preventivas:

### a) Origem térmica

Fontes de calor	Medidas preventivas
Instalações geradoras de calor (caldeiras, fornos)	Confinar em local externo.
Incidência de raios solares	Proteção por telhas ou outras cobertura opaca.
Cigarros acesos	Proibição de fumar ou portar fósforos, isqueiros ou similares.
Soldagem e corte a quente 	Controle da atmosfera por explosímetro. Utilização de mantas de amianto ou outro material incombustível para recobrir os materiais combustíveis presentes nas proximidades.
Veículos e máquinas motorizadas	Isolar termicamente o escapamento. Proibir o trânsito nas áreas de risco.

## b) Origem elétrica

Fontes de calor	Medidas preventiva
<p>Faiscamento em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interruptores;</li> <li>- Motores;</li> <li>- Lâmpada fluorescentes;</li> </ul> 	<p>Instalações e equipamentos a prova de explosão em ambientes onde se armazenam ou se manipulam líquidos ou gases inflamáveis em situações de risco.</p>
<p>Curto-circuito por deterioração das instalações</p>	<p>Inspeção periódica e verificação das resistências de isolamento.</p>
<p>Sobrecargas</p> 	<p>Avaliação das projetos e das modificações para verificar a compatibilidade com as cargas instaladas. Aplicações de dispositivos de proteção contra sobrecarga.</p>
<p>Eletricidade estática</p>	<p>Aterramento dos materiais condutores. Ligação equipotencial . Lonização do ar. Umidificação. Outros dispositivos coletores e dissipadores de cargas eletrostáticas.</p>
<p>Descargas elétricas atmosféricas</p>	<p>Instalação de pára-raios</p>

## c) Origem mecânica

Fonte de calor	Medidas preventivas.
<p>Faíscas por atritos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos sapato com o piso</li> <li>- De engrenagem</li> <li>- De ferramentas metálicas</li> </ul>	<p>Medidas preventivas Pisos antifaísca Lubrificação das engrenagens. Substituição das ferramentas metálicas.</p>

#### d) Origem química

Fonte de calor	Medidas preventivas.
Reações exotérmicas	Isolamento e controle automático da temperatura
Substâncias reativas	Manipulação em separado e armazenagem adequada.

Situações especiais de risco, como execução de serviços eventuais de soldagem em ambientes com materiais combustíveis, exigem que as empresas estabeleçam métodos de controle rígidos. A “Autorização para trabalhos de solda” é um método bastante utilizado na prevenção, pois todas as ordens de serviço envolvem risco são executadas por profissional treinado e supervisionadas por um elemento da segurança do trabalho, o que possibilita um controle adequado do risco.

#### 6.3. Atuação sobre o comburente

Retirar o comburente da atmosfera onde o combustível está sendo manipulado ou armazenado pode ser uma técnica de prevenção, porém sua aplicação é limitada a poucos casos, pela dificuldades e alto custo de implantação.

A pressurização com gás carbônico ou nitrogênio de um depósito de inflamáveis é um exemplo dessa técnica. A execução de serviços de manutenção nessa atmosfera exige que o trabalhador utilize uma máscara autônoma, ou com insuflação de ar, em condições limitadas.

#### 6.4. Atuação sobre as mistura combustível/comburente

Determinados os limites de inflamabilidade dos vapores e gases presentes na área de risco, pode-se efetuar, através de sistema de detecção adequado (explosímetro de medição contínua, por exemplo), medidas de prevenção que anulem a existências do risco. No caso de poeiras combustíveis, a avaliação de riscos exige métodos mais complexos, incluindo análises laboratoriais.

A proteção é obtida através da instalação de sistemas de ventilação ou aspiração localizados e de insuflação de gases inertes, antes que se atinja o intervalo de inflamabilidade.

### 6.5. Armazenagem de material

É fato comum nas empresas o uso e a movimentação de material inflamável. Exemplo: seção de pintura, seção de corte e oxicorte, trabalho com solvente, depósitos de papel, madeira etc. Algumas providências simples e práticas podem evitar a ocorrência de fogo:

Manter sempre, se possível, as substâncias inflamáveis longe de fontes de calor e de comburente, como no caso de operações de solda e oxicorte. A produção de solda e a edificação estarão muito mais seguras se os tubos de acetileno estiverem separados ou isolados dos tubos de oxigênio. Armazenagem em locais separados contribui muito para aumentar a segurança.

Manter sempre, no local de trabalho, somente a quantidade de inflamável necessárias para o uso, como no caso, por exemplo, de operações de pintura, nas quais os solventes armazenado deve ser apenas o suficiente para um dia de trabalho, no máximo.

Possuir um depósito com boas condições de ventilação para armazenagem de inflamáveis e o mais longe possível da área de trabalho, ou seja, das operações.

Proibir fumar nas áreas onde existam combustíveis ou inflamáveis estocados. Não se deve esquecer que todo fumante é um incendiário em potencial, pois conduz um dos elementos essenciais do fogo: o calor. Uma ponta de cigarro acesa poderá causar incêndio de graves proporções.

### 6.6. Primeiras Providências

Ao perceber um princípio de incêndio, acione imediatamente o alarme e aja de acordo com o plano de abandono. Logo a seguir, chame o Corpo de Bombeiros pelo TELEFONE 193.



A uma ordem da equipe de emergência, encaminhe-se sem correria para a saída indicada e desça (NÃO SUBA) pela escada de segurança. NUNCA USE OS ELEVADORES.

Se tiver de atravessar uma região em chamas, procure envolver-se em algum tecido molhado não-sintético. Isso dará proteção ao seu corpo e evitará que ele se desidrate. Proteja os olhos, a boca e as narinas; essas são as partes mais sensíveis que a fumaça provocada pelo fogo pode atingir primeiro. Use máscara de proteção ou, no mínimo, uma toalha molhada no rosto.



### **Circulação**

- Mantenha sempre desobstruídos corredores, escadas e saídas de emergência, sem vasos, tambores ou sacos de lixo.
- Nunca guarde produtos inflamáveis nesses locais.
- Jamais utilize corredores, escadas e saídas de emergência como depósitos, mesmo que seja provisoriamente.
- As coletas de lixo devem ser bem planejadas para não comprometer o abandono do edifício em caso de emergência.
- As portas corta-fogo não devem ter trincos ou cadeados. Conheça bem o edifício em que você circula, mora ou trabalha, principalmente os meios de escape e as rotas de fuga.



### **Equipes de emergência**

A equipe de emergência é a brigada de combate a incêndio. Ela é formada por pessoas treinadas, com conhecimentos sobre prevenção contra incêndios, abandono de edificações e pronto-socorro, além de devidamente dimensionada de acordo com a população existente na edificação.



## 6.7. Manutenção

- ✓ Instalação elétrica em condições precárias

Fios expostos ou descascados pode, ocasionar curtos-circuitos, que serão origem de focos de incêndio, se encontrarem condições favoráveis à formação de chamas.

- ✓ Instalações elétricas mal projetadas

Poderão provocar aquecimento nos fios e originar incêndios. Exemplo trágico tivemos em São Paulo, em sinistro que roubou mais de uma centena de vidas preciosas (incêndio do edifício Joelma). A carga excessiva em circuitos elétricos pode e devem ser evitada.

A sobrecarga na instalação é uma das principais causas de incêndios. Se a corrente elétrica está acima do que a fiação suporta, ocorre superaquecimento dos fios, podendo dar início a um incêndio. Por isso:

- Não ligue mais de um aparelho por tomada. Esta é uma das causas de sobrecarga na instalação elétrica;

- Não faça ligações provisórias. Tome sempre cuidado com as instalações elétricas. Fios descascados quando encostam um no outro, provocam curto-circuito e faíscas. Chame um técnico qualificado para executar ou reparar as instalações elétricas ou quando encontrar um dos seguintes problemas:

- ✓ Constante abertura dos dispositivos de proteção (disjuntores)
- ✓ Queimas frequentes de fusíveis;
- ✓ Aquecimento da fiação e/ou disjuntores;
- ✓ Quadros de distribuição com dispositivos de proteção do tipo chave-faca com fusíveiscartucho ou rolha. Substitua-os por disjuntores ou fusíveis do tipo Diazed ou NH;
- ✓ Fiações expostas (a fiação deve estar sempre embutida em eletrodutos);
- ✓ Lâmpadas incandescentes instaladas diretamente em torno de material combustível, pois, elas liberam grande quantidade de calor;
- ✓ Inexistência de aterramento adequado para as instalações e equipamentos elétricos, tais como: torneiras e chuveiros elétricos, ar condicionado, etc.;
- ✓ Evite aterrâ-los em canos d'água.

- Pisos antifaísca. Em local onde há estoque de líquidos ou gases inflamáveis, os pisos devem ser antifaísca por que um simples prego no sapato poderá ocasionar um incêndio. Pela mesma razão, chaves elétricas a óleo oferecem maior proteção que a chaves tipo faca.

- Instalação mecânica. Falta de manutenção e lubrificação em equipamentos mecânicos pode ocasionar aquecimento por atrito em partes móveis, criando perigosa fonte de calor.

## 6.8. Ordem e limpeza

Áreas de operação com papéis e estopas sujos de óleo e com graxa pelo chão são lugares onde o fogo pode começar rapidamente se propagar, sendo mais difícil a sua extinção. Isso é especialmente importante no caso de corredores e escadas, por que aí as consequências podem ser mais graves.

### 6.9. Cuidados sobre a Eletricidade Estática

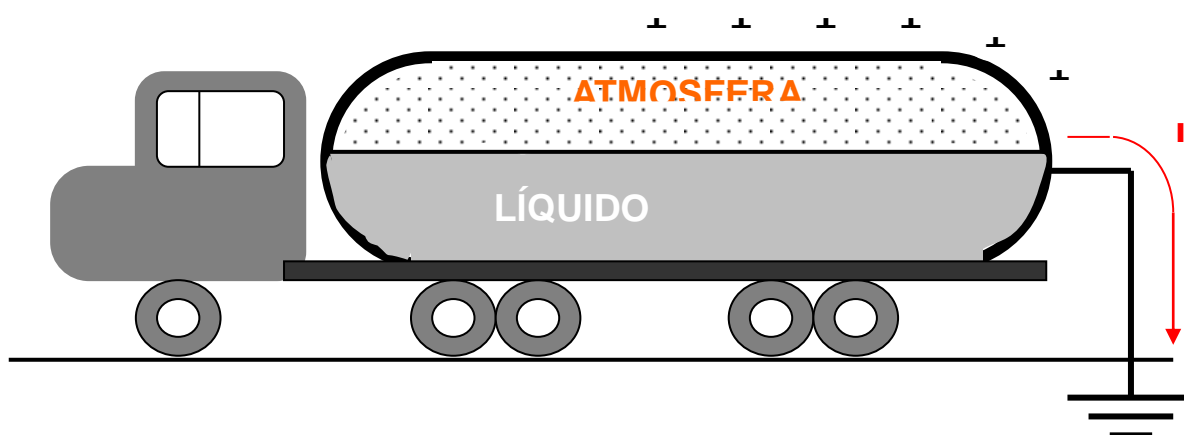
Eletricidade estática é o acúmulo de potencial elétrico de um corpo em relação a outro, geralmente em relação à terra. **Forma-se, na grande maioria dos casos, por atrito**, sendo praticamente impossível de ser eliminada. A providência que pode ser tomada **é impedir o seu acúmulo antes que atinja potenciais perigosos** (capazes de fazer produzir uma faísca), aterrando-se o equipamento a ela sujeito; isto é, ligando-se a carcaça do equipamento à terra, por meio de um condutor. Quase todos os equipamentos estão sujeitos a atrito e, portanto, a formação de eletricidade estática.

A faísca da descarga elétrica, em si, nada de mau apresenta. Apenas, havendo combustíveis ou misturas explosivas nas proximidades, é que se pode temer um sinistro. Por isso mesmo, no transporte e manuseio de líquidos voláteis é que deverão ser tomados maiores cuidados. Antigamente, os caminhões-tanque transportadores desses líquidos levavam correntes na parte traseira que, ao se arrastarem pelo chão, descarregavam a eletricidade estática formada. Modernamente, não se usam mais tais correntes. Antes de ser iniciada a faina de carga ou descarga do líquido, o chassi do caminhão é ligado à terra por um fio metálico.

As mangueiras, que descarregam líquidos e gases combustíveis, devem ser dotadas de **bocal metálico** que, por sua vez, deve **ser conectado eletricamente ao tanque receptor antes de ser iniciada a descarga**. Evita-se, assim, que a eletricidade estática gerada pelo atrito do fluido com a mangueira possa originar uma centelha entre o bocal e o tanque.

#### Causas:

- ✓ Tipos de materiais
- ✓ Atrito (escoamento)



#### Proteção:

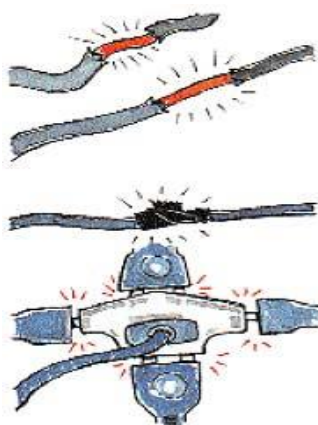
- ✓ Aterramento
- ✓ Pulseiras de aterramento

## 6.10. Cuidados Básicos

Os cuidados básicos para evitar e combater um incêndio, indicados a seguir, podem salvar vidas e bens patrimoniais

Não brinque com fogo. Um cigarro mal apagado jogado numa lixeira pode causar uma catástrofe. Apague o cigarro antes de deixá-lo em um cinzeiro ou de jogá-lo em uma caixa de areia.

Cuidado com fósforos. Habitue-se a apagar os palitos de fósforo antes de jogá-los fora.



Obedeça às placas de sinalização. Não fume em locais proibidos, mal ventilados ou sujeitos a alta concentração de vapores inflamáveis como os de cola e os de materiais de limpeza.

Nunca apoie velas sobre caixas de fósforos e materiais combustíveis.

Evite usar espiriteira. Sua utilização não é segura.

Não utilize a casa de força, a casa de máquinas dos elevadores e a casa de bombas do prédio como depósitos de materiais. São locais importantes e perigosos, que devem estar sempre desimpedidos.

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A sobrecarga na instalação é uma das principais causas de incêndios. Se a corrente elétrica está acima do que a fiação suporta, ocorre superaquecimento dos fios, o que pode dar início a um incêndio. Por isso:

- Não ligue mais de um aparelho por tomada. Essa é uma das causas de sobrecarga na instalação elétrica.
- Não faça ligações provisórias. Tome sempre cuidado com as instalações elétricas. Fios descascados quando encostam um no outro provocam curto-circuito e faíscas.

Chame um técnico qualificado para executar ou reparar as instalações elétricas ou quando encontrar um dos seguintes problemas:

- Constante abertura dos dispositivos de proteção (disjuntores).
- Queima freqüente de fusíveis.
- Aquecimento da fiação e /ou de disjuntores.

- Quadros de distribuição com dispositivos de proteção do tipo chave faca com fusíveis cartucho ou rolha. Substitua-os por disjuntores ou fusíveis do tipo Diazed ou NH.
- Fiações expostas (a fiação deve estar sempre embutida em eletrodutos).
- Lâmpadas incandescentes instaladas diretamente em torno de material combustível, pois elas liberam grande quantidade de calor.
- Inexistência de aterramento adequado para instalações e equipamentos elétricos como torneiras e chuveiros elétricos, ar-condicionado etc. Evite aterrâ-los em canos d'água.

**ATENÇÃO:** toda a instalação elétrica tem de estar de acordo com a Norma NBR 5.410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

### **Equipamentos Elétricos**

Antes de instalar um novo aparelho, verifique se ele não vai sobrecarregar o circuito. Utilize os aparelhos elétricos somente do modo especificado pelo fabricante.

### **Instalações DE GÁS**

Somente pessoas habilitadas devem realizar consertos ou modificações nas instalações de gás. Sempre verifique possíveis vazamentos no botijão, trocando-o imediatamente caso constate alguma irregularidade. Botijão que estiver visualmente em péssimo estado deve ser imediatamente recusado.

Para verificar vazamento, nunca use fósforos ou chama, apenas água e sabão.

Nunca tente improvisar maneiras de eliminar vazamentos, como utilizar cera, por exemplo. Coloque os botijões sempre em locais ventilados. Sempre rosqueie o registro do botijão apenas com as mãos, para evitar rompimento da válvula interna. Aparelhos que usam gás devem ser revisados pelo menos uma vez a cada dois anos.



#### **Vazamento de gás sem chama:**

- Ao sentir cheiro de gás, não ligue ou desligue a luz ou aparelhos elétricos.
- Afaste as pessoas do local e procure ventilá-lo.
- Feche o registro de gás para restringir o combustível e o risco de propagação mais rápida do incêndio. Não há perigo de explosão do botijão se você fechar o registro. Se possível, leve o botijão para um local aberto e ventilado.

#### **Vazamento de gás com chama:**

- Feche o registro do gás. Retire todo o material combustível que estiver próximo ao fogo.

#### **Incêndio com botijão no local:**

- Se possível, retire o botijão do local antes que o fogo possa atingi-lo.
- Em todas essas situações, chame os BOMBEIROS: telefone 193.

### 6.11. Manutenção do Sistema de Segurança

**Extintores de Incêndio.** Os extintores de incêndio devem ser apropriados para o local a ser protegido.

Verifique constantemente se:

- O acesso aos extintores não está obstruído.
- Os manômetros indicam pressurização (faixa verde ou amarela).
- O aparelho não apresenta vazamento.
- Os bicos e as válvulas da tampa estão desentupidos.

Leve qualquer irregularidade ao conhecimento de um responsável, para que a situação seja rapidamente sanada.

- A recarga do extintor deve ser feita:
- Imediatamente após o uso.
- Caso ele esteja despressurizado (manômetro na faixa vermelha).
- Após ele ser submetido a teste hidrostático.
- Se o material estiver empedrado.



Tais procedimentos devem ser verificados pelo zelador e fiscalizados por todos.

**Mesmo que o extintor não tenha sido usado, a recarga deve ser feita:**

- Após um ano – tipo espuma.
- Após três anos – tipo pó químico seco e água pressurizada.
- Semestralmente – se houver diferença de peso que exceda 5%, tipo pó químico seco e água pressurizada; 10%, tipo CO<sub>2</sub>.
- Esvazie os extintores antes de enviá-los para recarga.
- Programe a recarga de forma a não deixar os locais desprotegidos.
- A época de recarga deve ser aproveitada para o treinamento das equipes de emergência.
- O Corpo de Bombeiros exige uma inspeção anual de todos os extintores, além de testes hidrostáticos a cada cinco anos, por firma habilitada. Devem ser recarregados os extintores em que forem constatados vazamentos, diminuição de carga ou pressão e vencimento de carga.





## Hidrantes e Mangotinhos

**IMPORTANTE:** para recarga ou teste hidrostático, escolha uma firma IDÔNEA. Os hidrantes e mangotinhos devem estar sempre bem sinalizados e desobstruídos.

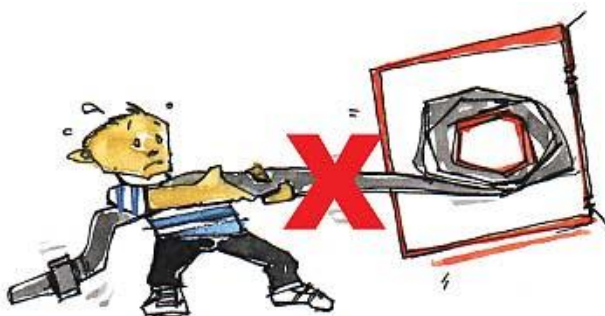
A caixa de incêndio contém:

- Registro globo com adaptador, mangueira aduchada (enrolada pelo meio ou em ziguezague), esguicho regulável (desde que haja condição técnica para seu uso) ou agulheta, duas chaves para engate e cesto móvel para acondicionar a mangueira.
- Mangotinho, que deve ser enrolado em "oito" ou em camadas nos carretéis e pode ser usado por uma pessoa apenas. Seu abrigo deve ser de chapa metálica e dispor de ventilação.

Verifique:

- Se a mangueira está com os acoplamentos enrolados para fora, facilitando o engate no registro e no esguicho.
- Se a mangueira está desconectada do registro.
- Se o estado geral da mangueira é bom, desenrolando-a e checando se ela não tem nós, furos e trechos desfiados, ressecados ou desgastados.
- Se o registro apresenta vazamento ou está com o volante emperrado.
- Se há juntas amassadas.
- Se há água no interior das mangueiras ou no interior da caixa hidrante, pois isso pode provocar o apodrecimento da mangueira e a oxidação da caixa.

**ATENÇÃO:** nunca jogue água sobre instalações elétricas energizadas.



- Nunca deixe fechado o registro geral do barrilete do reservatório d'água (o registro geral do sistema de hidrantes localiza-se junto à saída do reservatório d'água).
- Se for preciso fazer reparo na rede, certifique-se de que, após o término do serviço, o registro permanece aberto.
- Se a bomba de pressurização não der partida automática, é necessário dar partida manual no painel central, que fica próximo à bomba de incêndio.

Nunca utilize a mangueira dos hidrantes para lavar pisos ou regar jardins. Mantenha sempre em ordem a instalação hidráulica de emergência, com auxílio de profissionais especializados.

### 6.12. Roteiro de testes e verificações

Confira no quadro abaixo a lista de equipamentos de segurança das edificações, os testes de verificação necessários e a periodicidade com que devem ser realizados.

EQUIPAMENTOS	TESTES E VERIFICAÇÕES	PERIODICIDADE
Rotas de fuga	Desobstrução	Diária
Portas corta-fogo	Fechamento	Diária
	Lubrificação, calibragem, vedação e oxidação	Semestral
Pressurização/Exaustão	Funcionamento	Mensal
Instalação elétrica	Verificação geral	Mensal
Carga de incêndio	Quanto a materiais manipulados/estocados (industrial/comercial)	Diária
Pára-raios	Verificação geral	Anual
	Após reparos e reformas	Semestral
	Com sinais de corrosão e após descargas atmosféricas	Semestral
Iluminação de emergência	Funcionamento, aclaramento e balizamento	Semanal
	Funcionamento do sistema por uma hora	Trimestral
Detecção	Funcionamento de baterias e medição	Conforme indica o fabricante
Alarme	Funcionamento e audibilidade	Semanal
	Carga de bateria ou gerador	Trimestral
Hidrantes	Funcionamento, registro de recalque e registro globo	Mensal
	Esguicho e mangueiras	
Instalações fixas e automáticas	Depende do tipo	Conforme indica o fabricante

EQUIPAMENTOS	TESTES E VERIFICAÇÕES	PERIODICIDADE
Extintores	Obstrução, lacre, manômetro, vazamentos, bicos e válvulas	Diária
	Recarga: após o uso, se despressurizado, com material empedrado e após teste hidrostático	De imediato
	Mesmo se não usados:	Anual
	Espuma	
	Pó químico e água	Anual
	Se houver diferença de peso que ultrapasse:	Anual
	50% – Pó químico e água	
	10% – CO <sub>2</sub>	Anual
	Teste hidrostático	Quinzenal

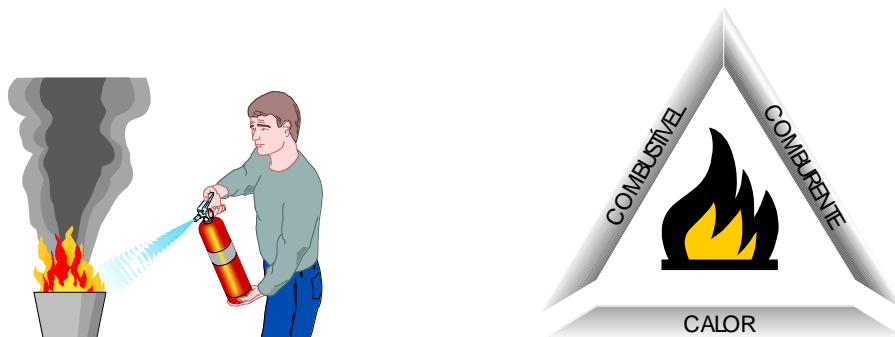
## 7. METODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

Quando estudamos o “TRIÂNGULO DO FOGO”, concluímos que a combustão só existiria quando estivessem presentes em proporções ideais, os 03 (três) elementos básicos (combustíveis, comburente, energia para ignição). Calcado nesses conhecimentos é que se baseiam os métodos modernos de Combate a Incêndios. Por dedução lógica e simples, chegamos a conclusão que no momento em que desfizemos o triângulo, o fogo será extinto.

Para isto, existem 3 possibilidade para extinção de um incêndio, que são:

### 7.1. Resfriamento

É o método pelo qual, através de agentes extintores próprios, se faz absorção do calor do corpo em combustão, baixando a um ponto de insatisfação a energia de ignição.



### 7.2. Abafamento

Este método consiste em se impedir que o comburente (oxigênio contido no ar atmosférico), permaneça em contato com o combustível, numa porcentagem ideal para a alimentação da combustão.

Como já observado, no momento em que a quantidade de oxigênio do ar atmosférico se encontrar abaixo da proporção de aproximadamente 13% a 16%, a combustão deixará de existir.



### 7.3. Retirada do Material

Este método consiste na retirada do combustível inflamado, impedindo deste modo que haja a propagação do fogo.

Este processo, embora ideal e econômico é pouco usado. Ele não requer qualquer tipo de agente extintor.

## **ISOLAMENTO**

A retirada do combustível diminui muito o vulto que tomaria o incêndio pois estaria diminuindo as possibilidades de propagação do fogo por contato ou condução.

Muitas vezes a retirada do combustível é perigosa e difícil, mas há exceções.

O combustível poderá ser retirado isolando-o, bloqueando seu suprimento, transferindo-o, etc., sempre que houver condições de segurança para a equipe que está realizando o trabalho.

É evidente que os incêndios de classe “A” (os que deixam resíduos como brasas ou calor concentrado), devem ser muito bem resfriados, pois, do contrário, uma vez extinto o fogo, as brasas remanescentes ou a caloria concentrada, reiniciariam o incêndio ao entrarem em contato com o comburente pelo ar atmosférico.

O resfriamento deve atingir toda a massa incendiada que se encontra em profundidade. Um serviço operado superficialmente, não atingirá a parte interna do material incendiado, o qual continuará lentamente em combustão.

Convém salientar, a importância da operação final de um serviço de extinção de incêndio. Referimo-nos na operação chamada “RESCALDO”, esta operação consiste na movimentação de todo material sólido envolvido pelas chamas, a fim de se ter certeza da não existência dos referidos resíduos e a facilidade de um melhor resfriamento, cuja complementação poderá ser feita com baldes de água.

Nos incêndios de classe “B” (os que não deixam resíduos) deve ser feito o abafamento, mas também, devido ao calor ainda existente nos corpos combustíveis, o resfriamento deve ser eficiente

Por isso, em qualquer incêndio, por mais insignificante que ele seja, nunca dê as costas de imediato para o local onde foi eliminado o fogo, pois, além do perigo da reignição, poderá você ver-se envolvido pelas chamas inesperadas.

Após o término do RESCALDO, deve-se fazer uma inspeção em todas as dependências atingidas para realmente comprovar que não haverá possibilidade alguma de reignição.

Um quarto método é a interrupção da reação em cadeia entre o combustível e o agente oxidante. Estudos realizados nos últimos anos têm demonstrado que o conceito de “remover o calor, o combustível e comburente” para extinção do fogo não se aplica quando são utilizados o pó químico seco ou compostos halogenados. Estes agentes inibem o produto da queima, resultando na diminuição da velocidade da combustão – a velocidade da evolução do calor – com conseqüente extinção do fogo.

## 8. TIPOS DE EQUIPAMENTOS PARA COMBATE A INCÊNDIOS

Os mais utilizados são:

- extintores;
- hidrantes;
- chuveiros automáticos;

### 8.1. Extintores de Incêndio

A finalidade dos extintores é facilitar o combate imediato e rápido à pequenos focos de fogo, não devendo ser considerados como sistemas de extinção mais complexos, mais sim, como equipamento adicional que deve ser usado para eliminar os princípios de incêndio no seu estado inicial, antes mesmo que se torne necessário lançar mão de maiores recursos.



O êxito no emprego dos extintores depende dos seguintes fatores:

- De uma distribuição apropriada dos aparelhos pelas áreas a proteger.
- De manutenção adequada e eficiente.
- O pessoal que é previsto para manejar os aparelhos, deverão receber treinamento a fim de serem familiarizados com as técnicas de extinção.

A aplicação dos extintores em princípios de incêndio não deve justificar qualquer demora no acionamento dos dispositivos de alarme geral e na mobilização de maiores recursos, mesmo quando parecer que o fogo pode ser dominado rapidamente.

É importante que os aparelhos estejam localizados em pontos perfeitamente visíveis e de fácil acesso, devendo ser mantido sempre prontos para utilização.

Os extintores deverão ser colocados de modo que:

- Facilite a sua visualização;
- Seja de fácil acesso;
- Onde haja menos probabilidade do fogo bloquear o seu acesso;
- Os locais destinados aos extintores devem ser assinalados por círculo ou por uma seta de cor vermelha com bordas amarelas;
- Deverão ser pintadas uma grande área do piso abaixo do extintor, a qual não poderá ser obstruída por forma nenhuma. Essa área deverá ser no mínimo de 01m X 01m ( um metro);
- Os extintores não deverão ser localizados nas paredes das escadas.
- Os extintores sobre rodas deverão ter garantido sempre o livre acesso a qualquer ponto da indústria;
- Os extintores não deverão ser encobertos por pilhas de materiais.



### 8.1.1. Tipos de Agentes Extintores

É preciso conhecer bem cada tipo de extintor, pois para cada classe de incêndio há um agente extintor mais indicado.

#### a) Extintor de Espuma:

Funciona a partir da reação química entre duas substâncias: o sulfato de alumínio e o bicarbonato de sódio dissolvidos em água. A figura mostra, de modo mais simplificado esse extintor. Dentro do aparelho estão o bicarbonato de sódio e um agente estabilizador de espuma, normalmente o alcaçuz; num cilindro menor, é carregado o sulfato de alumínio. Ao ser virado o extintor, as duas misturas vão se encontrar acontecendo a reação química (formação de gás carbônico).

O manejo do extintor de espuma é bastante simples:

- O operador aproxima-se do fogo com o extintor na posição normal;
- Inverte a posição do extintor;
- Ataca o fogo de classe A dirigindo o jato para a sua base, e o fogo de classe B, dirigindo o jato para a parede do recipiente.

#### b) Extintor de Água:

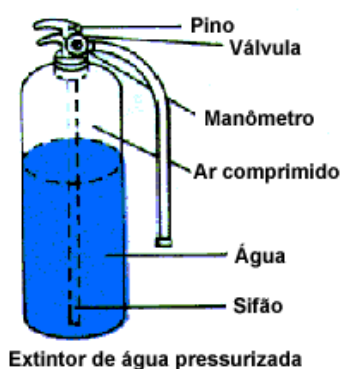
O agente extintor é a água. Há dois tipos comerciais:

- Pressurizado;

É um cilindro com água sob pressão. O gás que é de pressão que impulsiona a água, geralmente é o gás carbônico ou o nitrogênio. Existem alguns a ar.

O Extintor de água pressurizada deve ser operado da seguinte forma:

- O operador leva o extintor ao local do fogo;
- Retira a trava ou o pino de segurança;
- Empunha a mangueira;
- Ataca o fogo (classe A) dirigindo o jato d'água para a sua base.



Retirar o pino de segurança.

- Empunhar a mangueira e apertar o gatilho, dirigindo o jato para a base do fogo. - Só usar em madeira, papel, fibras, plásticos e similares.

- Não usar em equipamentos elétricos.

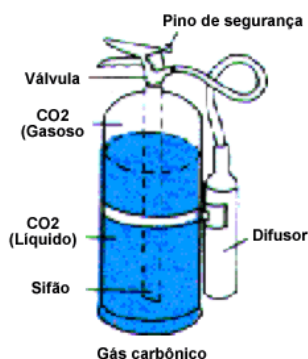
#### c) Extintor de Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>).

O gás carbônico é encerrado num cilindro com uma pressão de 61 atmosferas.

Ao ser acionada a válvula de descarga, o gás passa por um tubo sifão, indo até o difusor, onde é expelido na forma de nuvem.

Como há possibilidade de vazamentos, este extintor deverá ser pesado a cada 3 (três) meses, e toda vez que houver perda de mais de 10% (dez por cento) no peso, deverá ser descarregado e recarregado novamente (a norma técnica estabelece o prazo de 6 (seis) meses para a pesagem).

Como não deixa resíduos, é ideal para equipamentos elétricos comuns. São fornecidos extintores portáteis de 1Kg até carretas de 50 Kg ou mais.



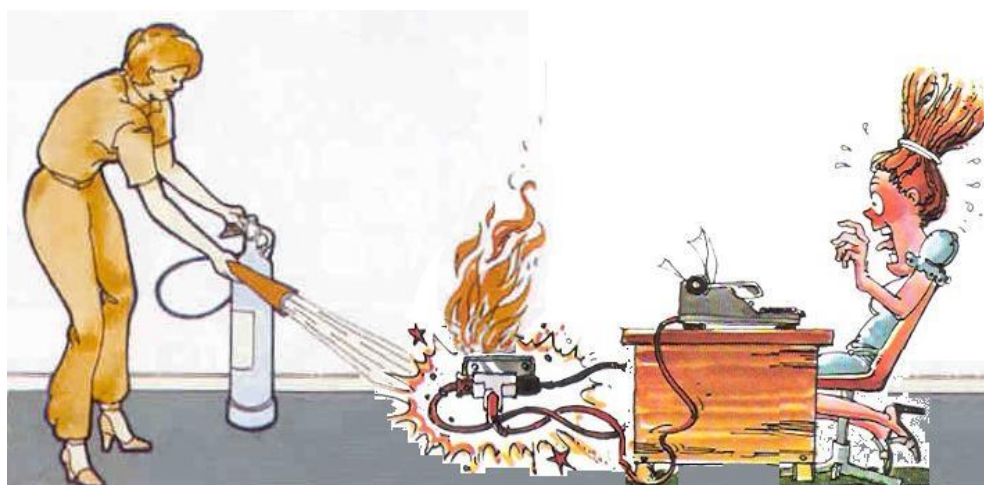
- Remover o pino de segurança quebrando o lacre.
- Segurar o difusor com a mão direita e comprimir o gatilho da válvula com a mão esquerda.
- Acionar a válvula dirigindo o jato para a base do fogo.
- Pode ser usado em qualquer tipo de incêndio
- ataca o fogo, procurando abafar toda a área atingida.

### Aplicação

O Dióxido de Carbono deve ser aplicado a favor do vento, a uma distância inicial de aproximadamente 1,5 (um e meio) a 2 (dois) m do fogo, para dar condições de formar a nuvem abafadora. O operador deve avançar à medida que o fogo for sendo apagado, ajudando na formação dessa nuvem, fazendo movimentos de “varredura” com o difusor, dentro dos limites do material em chamas. Sua melhor eficiência ocorre em ambientes fechados.

### Operação

- 1º- Levar o extintor até uma distância segura do fogo (4 m ou mais) e a favor do vento;
- 2º- Retirar o pino de segurança;
- 3º- Empunhar o Difusor através do Punho de Segurança (ou de manejo);
- 4º- Acionar a válvula de disparo efetuando o teste do extintor;
- 5º- Iniciar o combate a uma distância de 1,5 a 2 m do fogo, aplicando o CO2 de modo que a nuvem envolva a base do fogo, movimentando o difusor (varredura), dentro dos limites do material em chamas, se aproximando à medida que for apagando o fogo.



### **Perigos Oferecidos pelo Extintor**

Ele oferece o perigo de queimaduras nas mãos e pequenos choques elétricos, se o operador, ao invés de segurá-lo no punho de manejo no momento da operação, segurá-lo no difusor.

A possibilidade de ocorrer choque elétrico é decorrente do fato da rápida expansão do CO<sub>2</sub> líquido para o estado gasoso, que produz energia estática.

O Dióxido de Carbono produz queimaduras na pele, é irritante aos olhos e, em ambientes fechados e em concentrações relativamente baixas (20 %), pode causar morte por asfixia.

#### **d) Extintor de Pó-Químico Seco.**

Utiliza bicarbonato de sódio não higroscópico (que não absorve umidade) e um agente propulsor que fornece a pressão, que pode ser o gás carbônico ou o nitrogênio. É fornecido para uso manual ou em carretas, e pode ser sob pressão permanente (pó químico seco pressurizado) ou com pressão injetada.

Estes extintores são mais eficientes que os de gás carbônico, tendo seu controle feito pelo manômetro e, quando a pressão baixa, devem ser recarregados. São semelhantes, no aspecto, aos extintores de água.

Os extintores de pó químico seco devem ser operados da seguinte forma:

Pressurizado:

- o operador leva o extintor ao local do fogo;
- retira a trava ou o pino de segurança;
- empunha a mangueira;
- ataca o fogo procurando formar uma nuvem de pó, a fim de cobrir a área atingida.

Como usar o aparelho extintor de pó químico seco

O pó químico comum é fabricado com 95% de bicarbonato de sódio, micropulverizado e 5% de estearato de potássio, de magnésio e outros, para melhorar sua fluidez e torná-lo repelente à umidade e ao empedramento.

Age por abafamento e, segundo teorias mais modernas, age por interrupção da reação em cadeia de combustão,



#### **Aplicação**

O PQ deve ser aplicado a favor do vento, a uma distância inicial de aproximadamente 3 (três) a 4 (quatro) m do fogo, para se ter condições de formar a nuvem abafadora, avançando à medida que o fogo for sendo apagado. O operador deve ajudar na formação dessa nuvem, fazendo movimentos de varredura, dentro dos limites do material em chamas.

### **8.1.2. Aparelhos Extintores Sobre Rodas (Carretas)**

São aparelhos de grande volume. Para facilitar o seu transporte, são montados sobre rodas, formando uma carreta. Apesar de uma pessoa bem treinada ter condições de operar um aparelho extintor sobre rodas, devido ao seu porte, recomendamos que sejam operados por 02 (dois) elementos, que constituem a guarnição de carreta.

O nº 01 é o chefe da linha. É ele que empunha a mangueira rígida e ataca o fogo.

O nº 02 é o auxiliar. É ele que aciona a carreta, movimentando-a de acordo com o chefe da linha.

#### **Carreta De Água**

##### **a) Apresentação**

São fabricadas com capacidade de 75 a 150 litros, com 5 a 10 m de mangueira rígida, podendo ser de pressão direta ou pressurizada (figura 43) e de pressão indireta (figura 44). Algumas possuem esguichos. Outras possuem pistolas.



Figura 43



Figura 44

##### **b) Funcionamento**

**b.1) Carreta de Água de Pressão Indireta** - Ocorre com a pressurização do extintor através da liberação do gás expelente contido no cilindro de pressurização, que pressurizará o sistema e impulsionará a água através do tubo pescante (sifão) e pela mangueira rígida. Ao ser acionada a pistola, o agente extintor será expelido.

**b.2) Carreta de Água de pressão Direta (Pressurizada)** - Ocorre com o acionamento da válvula de liberação do agente extintor, que permitirá que a água flua através do tubo pescante (sifão) e pela mangueira rígida. Ao ser acionada a pistola, o agente extintor será expelido.

##### **c) Aplicação**

Devemos aplicar a água na base do fogo, começando o combate a uma distância inicial mínima de 5 (cinco) metros, avançando à medida que o fogo for sendo apagado. Colocando-se o dedo na extremidade da mangueira rígida, obteremos um “pequeno chuveiro”.

### **8.1.3. Inspeção dos Extintores de Incêndio**

**\* Recarga**

Regra geral, os extintores devem ser recarregados anualmente, por empresas credenciadas na ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). As datas para controle de serviço são indicados em etiquetas e selos afixados no extintor e de fácil visualização.

Os extintores de CO<sub>2</sub> e as ampolas de pressurização de alguns extintores devem ser pesados a cada 6 meses, devendo ser recarregados sempre que houver uma perda de peso superior a 10%.

**\* Reteste**

A cada 5 anos os extintores devem sofrer um teste hidrostático, em firma idônea. Através desta verificação é possível saber se o cilindro do extintor resiste à pressão que se forma dentro dele, aos ser utilizado.

**\* Manômetro**

É o indicador da pressão interna do extintor quando o mesmo estiver fora da faixa verde, recomenda-se uma avaliação técnica e, provavelmente, a recarga do extintor.

**Aspectos Gerais**

- Ferrugem;
- Selos Danificados;
- Lacs Rompidos;
- Bicos Entupidos;
- Mangates Quebrados.

Mensalmente, estes itens devem ser verificados e se, necessário, encaminhados a manutenção.

Todo extintor deverá ter uma ficha de controle de inspeção, para registro de reparos, datas e firmas contratadas.

**Distribuição, Sinalização e Acesso.**

Os extintores são distribuídos nos ambientes de acordo com normas técnicas (NR23.15 e 16). É necessário inspecionar se não ocorreram alterações não autorizadas, examinando os documentos da empresa que tratam do assunto.

Os locais destinados aos extintores devem ser assinalados por um círculo vermelho, ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas. Deverá ser pintada de vermelho uma área mínima de 1m x 1m, embaixo do extintor, a qual não poderá ser obstruída.

### **8.1.4. Quanto À Pressão De Trabalho**

**a) Aparelhos de Baixa Pressão**

São confeccionados em chapa de aço carbono ou inoxidável, com emenda, que operaram com pressão de trabalho até 30 Kgf/cm<sup>2</sup>.

**b) Aparelhos de Alta Pressão**

São confeccionados em tubo de aço carbono sem emenda, que operaram com pressão de trabalho maior que 30 Kgf/cm<sup>2</sup>.

### **8.1.5. Quanto À Pressurização**

Quanto à pressurização os extintores podem ser de:

#### **a) Aparelhos de Pressão Direta ou Pressurizados**

São aqueles que o gás expelente está em contato permanente com o agente extintor. É caracterizado também pela presença de indicador de pressão (exceto os extintores de alta pressão). (Figura 01)

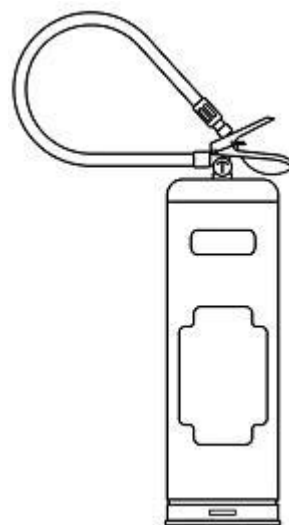


Figura 01

#### **b) Aparelhos de Pressão Indireta, ou de pressão injetável ou a Pressurizar**

São aqueles que o gás expelente não se encontra em contato com o agente extintor, e sim dentro de um cilindro de pressurização interno (figura 02) ou externo (figura 03).

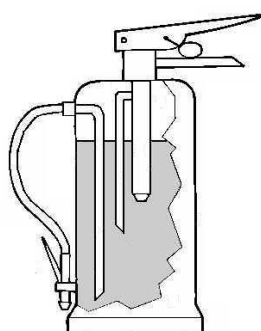


Figura 02

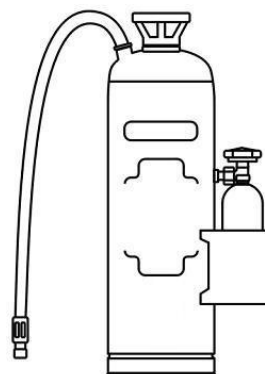


Figura 03

### **8.1.6. Indicador de Pressão**

Indicador de Pressão é um instrumento destinado a medir pressões de gases e líquidos. É constituído basicamente de uma caixa metálica, normalmente circular, tendo na parte frontal um mostrador com números e um ponteiro, para proteger o ponteiro e o mostrador é colocada um visor de vidro ou plástico de alta resistência.

Seu funcionamento se dá através da ligação da pressão interna do recipiente com o tubo de BOURDON, que tem a forma espiral e se encontra atrás do mostrador, e deste com o ponteiro do mostrador. Com o acréscimo de pressão no recipiente, esta chega até o tubo de BOURDON fazendo com que o ponteiro, preso ao mesmo, se movimente no sentido horário determinando a pressão interna do recipiente.

Faixa Vermelha	- Pouca pressão, pressurizar.
Faixa Verde	- Pressão adequada ao trabalho.
Faixa Amarela ou Branca	- Excesso de pressão (possui pressão mais do que suficiente).



Normalmente os indicadores de pressão possuem mostradores contendo escalas em  $\text{Kgf/cm}^2$  e MPa (Mega Pascal), sendo que 1,03 MPa equivale a 10,5  $\text{Kgf/cm}^2$ .



#### **8.1.7. Dispositivos De Segurança**

Os dispositivos de segurança são componentes colocados nos aparelhos extintores que visam a segurança das pessoas que irão utilizar ou manter este equipamento.

São vários os dispositivos dentre eles podemos citar: trava, lacre, dispositivo anti-recuo (quebra-jato), manômetro, tampa com orifício ou ranhura na rosca para alívio de pressão remanescente, dispositivo de alívio de pressão e outros.

Em nosso estudo vamos abordar a válvula de alívio de pressão, tampas com orifícios ou ranhuras nas roscas e a válvula de ruptura.

##### **a) Válvula de Alívio de Pressão**

Dispositivo que serve para aliviar somente o excesso de pressão do extintor. Funciona quando a pressão interna do aparelho ultrapassa uma vez e meia a pressão de trabalho. Então ela se abre dando passagem para o excesso de pressão, quando, depois de liberado este excesso, volta a se fechar. É geralmente encontrada nos extintores de pressão injetável.



Figura 09



Figura 10



Figura 11

## b) Disco de Segurança

Dispositivo de segurança existente nos extintores de alta pressão (figura 12) e nos cilindros de pressurização (figura 13), destinado a evitar o rompimento do recipiente pressurizado. Quando a pressão interna aumenta e atinge um nível em que a segurança do recipiente fica comprometida, o disco de segurança se rompe dando passagem a toda a pressão interna. Neste caso não há como impedir o vazamento total da carga.



Figura 12

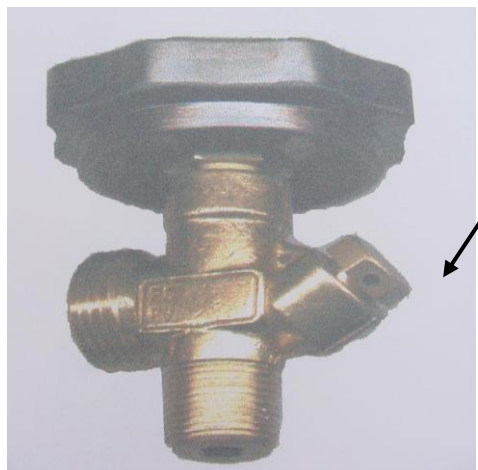


Figura 13

## c) Rótulos

O rótulo é um requisito obrigatório para qualquer aparelho extintor. Nele devem constar, no mínimo, as seguintes informações:

- Logomarca da empresa (fabricante ou de manutenção);
- Indicação de uso nas classes de incêndio;
- Carga nominal;
- Capacidade extintora, e
- Instruções de utilização.



## 8.2. Hidrantes

As empresas que possuem sistemas de hidrantes - instalações de água com reservatórios apropriados - normalmente tem direito a descontos na tarifa de seguro-incêndio. Para tanto, devem estar enquadrados nas especificações do IRB ( Instituto de Resseguros do Brasil ) e posteriores recomendações da Susep.

Devem ser distribuídos de forma que protejam toda a área da empresa por meio de dois jatos simultâneos, dentro de um raio de 40 metros ( 30 m das mangueiras e 10 m do jato ).

Além da tubulação 1.½ ou 2.½, dos registros e das mangueiras (30m ou 15 m) devem-se escolher requintes que possibilitem a utilização da água em jato ou sob a forma de neblina (requinte tipo universal).

As mangueiras devem permanecer desconectadas - conexão tipo engate rápido - ser enroladas convenientemente e sofrer manutenção constante.

Deve ser proibida a utilização indevida das instalações:

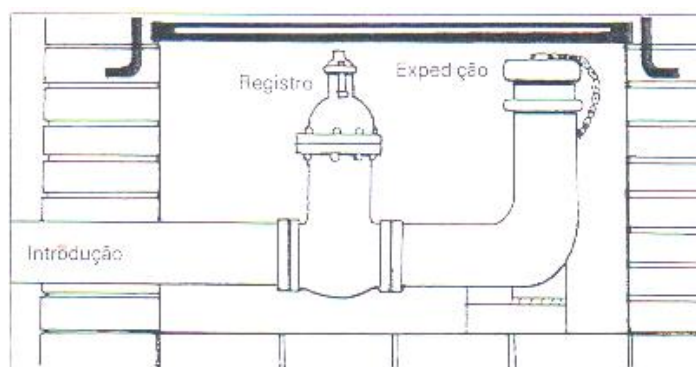
São canalizações metálicas que conduzem a água sob pressão desde os reservatórios (elevados ou subterrâneos) até os seus terminais simples ou duplos, onde são acoplados seus acessórios.

Ainda podemos defini-los como dispositivos existentes em redes hidráulicas, que possibilitam a capacitação de água para emprego nos serviços de bombeiros, principalmente no combate a incêndios.

### 8.2.1. Tipos de Hidrantes

#### ✓ Hidrantes Subterrâneo

São aqueles que estão ligados à rede hidráulica, situados abaixo do nível do solo, com suas partes constitutivas (expedição e comando de registro) colocadas em uma caixa de alvenaria, fechada por uma tampa de ferro fundido.

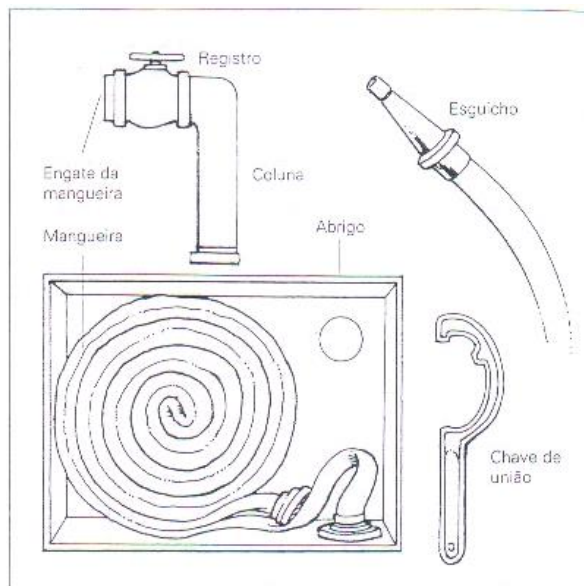


#### ✓ Hidrantes de Colunas

Também denominados emergentes, combinam as formas permanentes de hidrantes e aparelhos de hidrantes, sendo dotados de meios de conexão direta às mangueiras. Os hidrantes de coluna possuem uma, duas ou três expedições para a conexão de mangueiras.

✓ Hidrantes de Parede

São aqueles utilizados nas empresas particulares em instalações de proteção contra incêndios, embutidos em paredes (ou encostados a elas), a cerca de um metro do piso, podendo ser disposto em abrigo especial, onde também se acham os lances de mangueiras, esguichos e chaves de mangueiras.



**Componentes de um Hidrante**

Sistemas de proteção por hidrantes é o conjunto de canalização, abastecimento de água, válvulas ou registros, colunas (tomadas de água), mangueiras de incêndio, esguichos e meios de aviso e alarme.

O conjunto compreende:

- ✓ **Abrigo:** compartilhamento destinado a proteger as mangueiras e demais pertences dos hidrantes.
- ✓ **Esguicho:** dispositivo destinado a formar e orientar o jato de água.
- ✓ **Requinte:** bocal rosqueado o esguicho, destinado a dar forma ao jato.
- ✓ **Mangueiras:** tubos flexíveis, constituídos internamente de borracha e protegidos extremamente com lona.
- ✓ **Chaves de União:** peças destinadas a facilitar a conexão das uniões ou engates;
- ✓ **Engates Rápidos:** peças localizadas nas extremidades das mangueiras, destinadas a interligá-las e conectá-las ao sistema de hidrante.

Acondicionamento: o mais recomendável para as mangueiras de incêndio é o do tipo aduchado ou dobrada enrolada. Esse tipo de acondicionamento permite um rápido e seguro manuseio delas.

### 8.2.2. Mangueiras

*O que é mangueira de incêndio?*

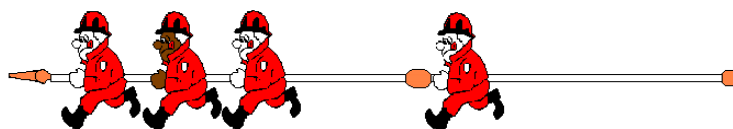
Mangueira de incêndio é o nome dado ao condutor flexível utilizado para conduzir a água sob pressão da fonte de suprimento ao lugar a onde deve ser lançada. Flexível por que permite o manuseio da mangueira para todos os lados, resistindo a pressões relativamente altas. As que possuímos são equilibradas com junta de união tipo engate rápido passa possibilitar a fácil utilização nos hidrantes.

#### **Materiais Das Mangueiras**

São feitas de fibras de tecido vegetal (algodão, rami, linho, etc.) ou de tecido sintético (poliéster), todas revestidas internamente de borracha. Resistem aos serviços de bombeiros, a abrasão, a pressões hidrostáticas e hidrodinâmicas. As mangueiras sintéticas são as indicadas para os locais a onde exista a ação de ácidos, solventes, gases hidrocarbonetos, etc.

#### **Tipo De Acoplamento**

As mangueiras podem vir acopladas em juntas de união de rosca “macho-fêmea” (tipo americano), e de engate rápido (tipo alemão).

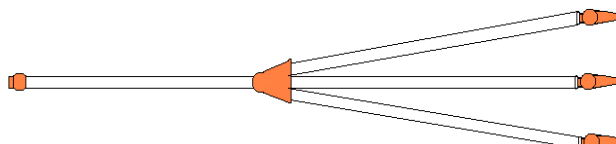


As mangueiras usadas são de “1 ½ e 2 ½” com duas uniões storz, ou junta de engate rápido. Normalmente são lances de 15 ou 30 metros de comprimento.

#### **Linha De Mangueira**

Denomina-se “linha de mangueira” ao conjunto de uma ou mais mangueiras acopladas entre si, utilizadas nos trabalhos de extinção de incêndio. Existem dois tipos básicos de “linhas de mangueiras”

- ✓ **Linha adutora:** empregada unicamente para o transporte de água da fonte de abastecimento até as imediações do incêndio, são utilizadas mangueiras de 63 mm.
- ✓ **Linhas de ataque:** utilizada para o ataque direto do fogo. São utilizadas mangueiras de 38 mm.



Linha de ataque: é o conjunto de mangueiras usadas no ataque direto ao fogo, a partir, geralmente de um derivante. São neste caso, empregadas mangueiras de 38mm (“1 ½”), que apresentam facilidade de manejo e sua leveza.



### **Tipos De Linha De Ataque**

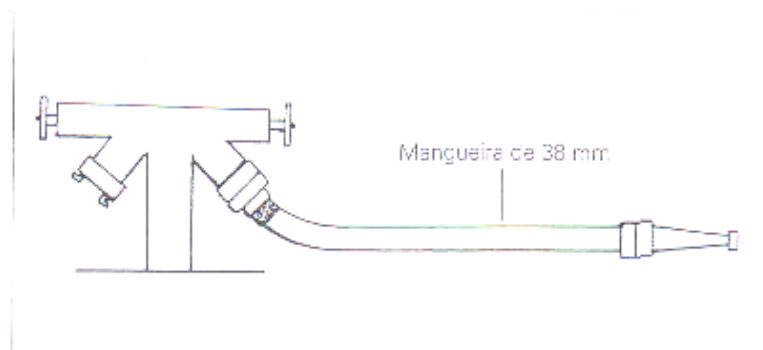
Os acoplamentos dos equipamentos hidráulicos deverão ser feitos segurando-se uma junta de união em cada mão, encaixando-se os pinos nas fendas e girando as mãos em sentido contrário até encontrar resistência.

Para desacoplar esses equipamentos, deve-se adotar o procedimento inverso. Quando a pressão das mãos não for suficiente para girar as uniões, usam-se as chaves de mangueira.

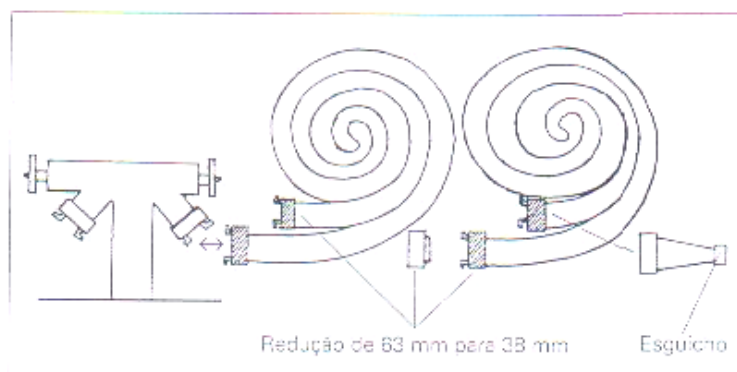
As mangueiras, depois de colocadas no chão, próximas ao hidrante, são montadas conforme os exemplos abaixo esquematizados.



*Linha de ataque de 38 mm, formada por hidrantes de 63 mm, com redução de 63 mm para 38 mm, mangueira e esguicho de 38 mm.*

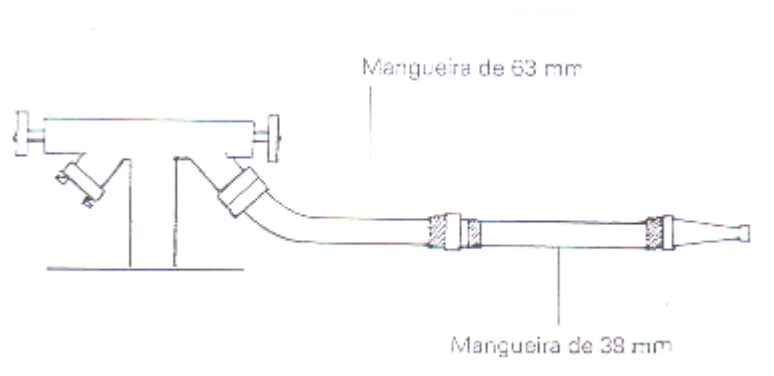


*Linha de ataque de 38 mm, montada.*

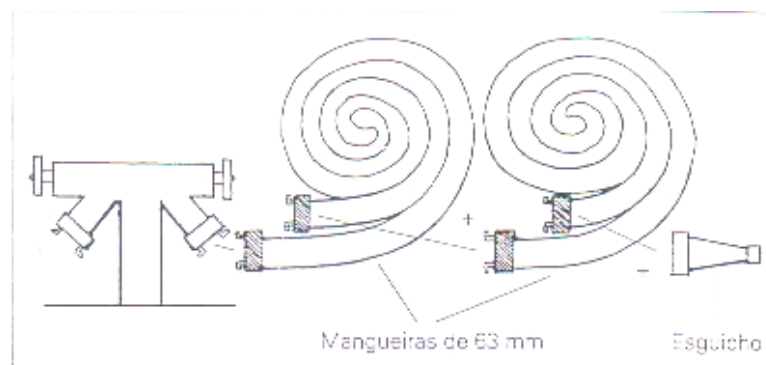




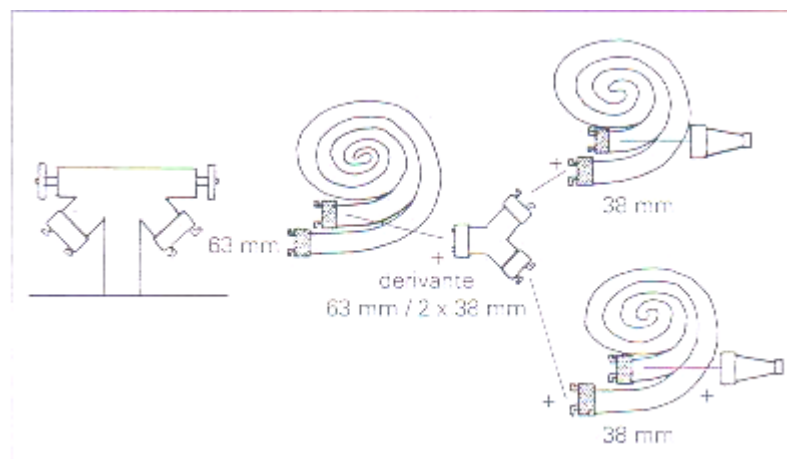
*Linha de ataque constituída de mangueiras de 63 mm e 38 mm, formada por hidrante de 63 mm com uma primeira mangueira, também de 63 mm, redução de 63 mm para 38 mm e esguicho de 38 mm.*



*Linha de ataque de 63 mm e 38 mm, montada.*



*Linha de ataque constituída de mangueiras de 63 mm (a coluna de água que se forma nessa linha de ataque é muito pesada e, por conseguinte difícil de ser manobrada, ainda que por dois bombeiros).*

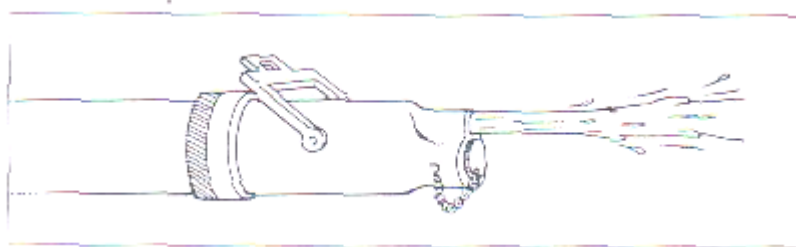


*Linha adutora é aquela formada por uma mangueira de 63 mm, em cujo extremo há um derivante de 63 mm para duas saídas de 38 mm, onde estão acopladas as mangueiras e os esguichos de 38 mm.*

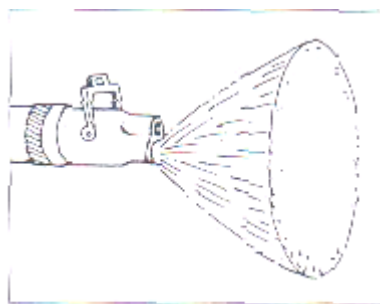
### **Tipos De Jato De Água**

- ✓ **Jato sólido:** jato compacto de água, produzido por esguicho de orifício circular. Dessa forma, a água atinge maior distancia e penetra a fundo no material incendiado. Usado para extinção de incêndio da classe “A”.
- ✓ **Jato Chuveiro:** formado com a utilização de esguichos reguláveis. Dessa maneira, a água atinge maior área do fogo. Com melhor aproveitamento de sua ação extintora. Usado para extinção de incêndio da classe “A”
- ✓ **Jato neblina:** formado com a utilização de esguichos especiais, que fracionam a água em pequenas gotículas. Dessa forma, a água atinge sua maior ação extintora, pois resfria o ambiente e ainda abafa. Sistema usado para extinção de incêndios das classes “A” e “B”.

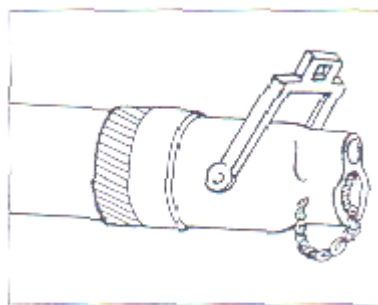
*Exemplos de posições e jatos de esguichos universal.*



*Jato sólido*



*Jato chuveiro*



*Fechado*

Ao mencionado esguicho “universal” pode ser acoplado um aplicador de neblina de 2 a 3 m de comprimento, que permite a aplicação a pontos inacessíveis, tais como tanques, depósitos abertos, áticos, etc.

## **Transporte de Mangueiras**

### *Primeiro método*

A junta de união da mangueira deve estar sempre voltada para quem vai transportá-la.

O bombeiro, com um dos joelhos apoiado sobre o solo, inclina o corpo para a frente e segura lateralmente o rolo de mangueira com ambas as mãos. Para deslocar-se, deve proceder de acordo com o que mostram as ilustrações abaixo.

### *Segundo método*

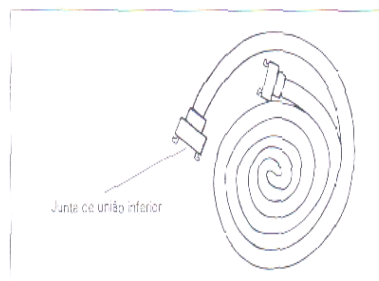
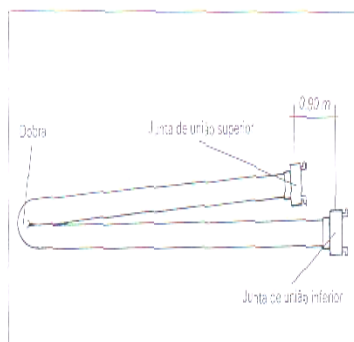
Nesse caso, a mangueira é transportada e apoiada sobre a palma da mão, com o braço estendido, próximo ao corpo, mantendo a junta de união voltada para a frente e para baixo. O levantamento inicial da mangueira, já aduchada, é análogo ao procedimento do primeiro método.



## **Enrolamento Da Mangueira**

É feito com os lances dobrados ou enrolados. A forma enrolada é mais usual nas indústrias, por ser a mais prática.

Para se enrolar um lance de mangueira, deve-se estender a mangueira e dobrá-la de modo que a junta da dobra superior fique sobre a dobra inferior a uma distância de aproximadamente 0,90 m. essa forma é conhecida como tipo “marinha” ou aduchada.



Enrolar em seguida, começando pela dobra, tendo-se o cuidado de manter a mangueira bem paralela e o rolo bem ajustado. Parar de enrolar quando o rolo atingir a junta da dobra superior. A seguir, trazer para sobre o rolo a junta da dobra inferior.

### **Cuidados**

Como as mangueiras formam parte do equipamento mais importante do bombeiro, representam um alto custo, e geralmente são utilizadas em locais desfavoráveis, devem ser objeto da atenção e cuidados que permitem sua maior durabilidade em boas condições de uso. Por isso recomendamos o que segue:

- ✓ Abrigá-las em locais suficientemente arejados;
- ✓ Não arrastá-las sobre superfícies ásperas, entulhos, quinas de paredes, bordas de janelas, telhados ou muros, principalmente quando molhadas ou cheias de água;
- ✓ Não devem ser colocadas sob vazamentos – de óleos, ácidos, substâncias químicas, que possam atacar e destruir as fibras do tecido ou o revestimento de borracha;
- ✓ As juntas não devem ser batidas ou arrastadas devido ao risco de amassamento;
- ✓ Não devem ser permitidas as passagens de veículos sobre as mangueiras;
- ✓ Com água sob pressão, as mangueiras nunca devem ser dispostas de modo a formar ângulo, devendo suas mudanças de direção serem curvadas (“seios” de mangueiras).
- ✓ Não devem permitir que elas recebam mudanças bruscas de pressão internamente, ocasionadas por fechamento rápido de esguichos, expedições ou dobras.

### **Conservação**

Para manter as mangueiras em bom estado de uso, devem ser observadas as seguintes regras:

- ✓ Mantê-las desligadas dos hidrantes;
- ✓ Examiná-las visualmente quanto a rupturas.

Quando feita a descarga de água, as mangueiras devem ser cuidadosamente lavadas com água pura e escova de fibras longas e macias. Terminando o trabalho, os lances da mangueira são desacoplados e colocados estendidos no solo da maneira mais reta possível.

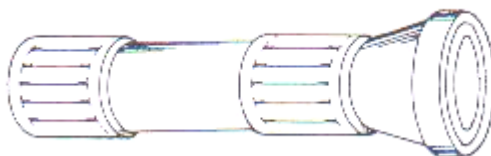
A seguir, um dos bombeiros, partindo do ponto mais alto do piso, levanta a mangueira à altura do ombro ou da cabeça e, ao lado ou sobre ela, de ponta a ponta. Levanta-a sucessivamente por partes, até provocar a total saída de água de seu interior. Em seguida, ela é achatada ao solo, enrolada de uma ponta à outra e elevada ao local de secagem (esgotamento).

Anualmente devemos testar todos os lances de mangueira, de acordo com as especificações do fabricante. A mangueira predial, que é de lona simples, deve ser testada a 15 kg / cm<sup>2</sup>.

### 8.2.3. Acessórios Complementares

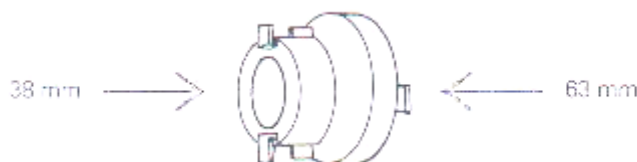
#### Esguicho

É a peça metálica destinada a dirigir, dar forma e controlar a aplicação da água.



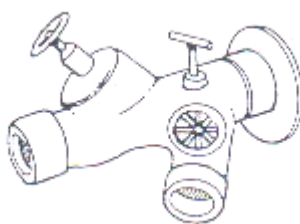
#### Redução

É uma peça metálica de engate rápido, utilizada para reduzir o diâmetro dos hidrantes ou mangueiras de 63 mm para 38 mm.



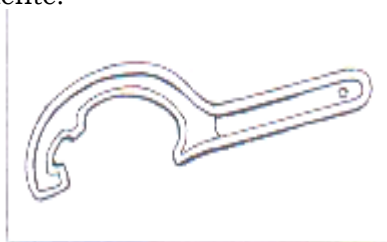
#### Derivante

Aparelho metálico com registros, introdução de 63 mm e expedições de 38 mm, todas de engate rápido. É utilizado no término da linha adutora, possibilitando a armação de suas linhas de ataque, quando existe uma certa distância entre o hidrante mais próximo e o local do incêndio.



#### Chave De Mangueira

Peça metálica utilizada para facilitar os acoplamentos e desacoplamentos das mangueiras, quando, por motivo de pressão, a força física do bombeiro não for suficiente.



### **8.3. Equipamentos E Sistemas De Proteção Contra Incêndio**

#### **Escadas**

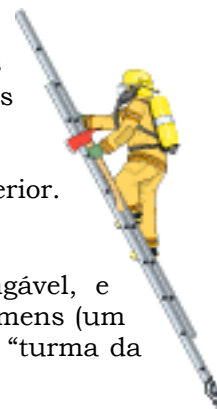
Constituem equipamentos indispensáveis às equipes de bombeiros. Consideradas material de escalagem, servem para facilitar o acesso a locais difíceis.

Existem escadas simples e prolongáveis. Suas partes principais são as duas estruturas laterais, denominadas *banzos*, e as barras transversais encaixadas nos banzos, denominadas *degraus*. Os pés das escadas possuem dispositivos antiderrapantes.



O topo das escadas é a extremidade superior.  
*Lanço* é cada parte de uma escada prolongável.

Trataremos apenas da escada tipo prolongável, e recomendamos que ela seja manobrada por três homens (um chefe e dois ajudantes), os quais são denominados “turma da escada”.



#### **Transporte**

Os bombeiros se colocam do mesmo lado da escada, um em cada extremidade, e outro no meio, todos com a face voltada para o lado contrario ao deslocamento.

Se a escada estiver no chão, levantam-na de maneira a ficar somente com um dos banzos apoiados no solo.

Com a mão direita, o primeiro e o último bombeiros seguram o primeiro e o último degraus, respectivamente. Levantam a escada até a altura do ombro, giram o corpo voltado à frente para a direção a seguir, enquanto introduzem o braço direito entre os degraus, e com a mão desse braço seguram o degrau da frente ou o banzo que está apoiado no ombro.

#### **Armar**

Os bombeiros colocam a escada no solo com pés para à frente, a uma distancia da parede equivalente a 1/3 da altura da escada.

O bombeiro situado ao lado do pé da escada coloca cada um dos seus pés em cada ponta dos banzos, abaixa-se de cócoras e dirige seu corpo para a frente, segurando o degrau ao seu alcance.

Outro bombeiro toma posição ao lado da escada, pouco além do seu meio, voltado para o topo e, segurando um dos degraus, levanta-a até poder, com um giro de corpo, tomar posição sob a mesma. Continua a erguê-la deslocando-se para o lado do pé da escada, segurando os degraus sucessivamente, até atingir a vertical.

O chefe, pela frente, empunha a corda, e os ajudantes, um de cada lado dos banzos, seguram a escada pela parte externa destes. O chefe suspende o lanço superior até a altura desejada e prende o clique no degrau correspondente. Ambos apóiam a escada no local onde vai ser utilizada.



### **Desarmar**

Coloque um dos pés no primeiro degrau, para firmar a escada, ponha-a na posição vertical e proceda de maneira inversa à proposta anteriormente. Feito isso, é recolhido o lança superior, a escada é deitada ao solo e os bombeiros tomam a posição indicada para o transporte.

### **Subir E Descer**

O chefe da turma não deve avançar mais do que um degrau de cada vez, e deve evitar, tanto quanto possível, o balanço da escada. Ao passar pela altura dos cliques, deve verificar se estão bem trancados. Para subir em escadas com mangueiras já desenroladas, o homem passa a extremidade delas pela frente do peito, em diagonal, e coloca-as sobre o ombro esquerdo, de maneira que o esguicho fique às suas costas.

Se a linha de mangueira for muito comprida, deverá ser auxiliado pelo bombeiro ajudante.

O segundo a subir será o ajudante, que ficará cerca de 8 a 10 degraus no retaguarda, apoiado a mangueira no seu ombro direito.

Caso seja necessário, o ajudante firmará a perna na escada e puxará a quantidade necessária de mangueira.

A escada pode ser fixada no local preestabilizado com o auxílio do “francalete” e/ou ancora, a qual é presa em um dos últimos degraus e em ponto de apoio.

#### *Escada com dois lances*

\* cliques são pequenas travas de ferro, tipo “dentes”, que fixam na altura desejada o lança superior.

### **Prevenções Gerais Para O Uso Da Escada**

Não se deve introduzir uma linha de mangueiras por entre os degraus, quando se tiver de passar da escada para o telhado ou para o interior de um prédio.

Se o trabalho com a linha for feito da própria escada, então o esguicho pode ser introduzido entre os degraus à altura do peito do bombeiro, e a mangueira deve ser presa à escada (degraus) logo após o esguicho, com uma corda ou cinto (francalete).

O homem que trabalha com o esguicho deve travar uma das pernas na escada, passando-a pelo degrau imediatamente superior ao do outro pé e, deve prender este no banzo lateral ou no degrau inferior. Isso lhe permitirá dispor das mãos mais livremente para o trabalho.

As escadas, ao serem estendidas, não devem ser apoiadas no centro das janelas, mas em um dos lados delas; devem ultrapassar um pouco o ponto a ser atingido para maior firmeza.

#### **8.4. Material de Arrombamento, Corte e Remoção**

É muito comum, em operações de bombeiros, haver barreiras que impedem a aproximação do local do sinistro, o que obriga os bombeiros a lançar mão de materiais para forçar entradas, bem como para extinguir completamente o incêndio. Há operações de rescaldo, nas quais são empregados materiais para a remoção e corte.

Esses equipamentos, embora não tomem parte efetiva na extinção do fogo, auxiliam a entrar no local, a remover obstáculos e até mesmo a completar o trabalho na fase do rescaldo.

Podemos empregar alguns materiais de corte para arrombamento e vice-versa, de forma que depende do modo como se usa o material para que possa realmente classificá-lo. Mas isso pouco importa, uma vez que nesse grupo estão incluídos todos os equipamentos empregados no corte, no arrombamento e na remoção.

**Machado:** tem a forma característica dos machados comuns, e serve para aplicar golpes com a finalidade de desprender fechaduras e dobradiças. Serve tanto para corte como para arrombamento;

**Machado martelo:** é parecido com o tipo anterior. A diferença está na cabeça achatada, que permite sofrer pancadas com outro instrumento, para penetração mais profunda. Empregado com sucesso para cortes e arrombamentos;

**Machado de orelha:** semelhante ao tipo anterior, possuindo dois ressaltos laterais, que facilitam seu emprego na abertura de portas metálicas, evitando a total penetração mais profunda. Empregando com sucesso para cortes e arrombamentos;

**Machado picareta:** é o machado que possui uma ponta perfurante, que pode ser usada como picareta.

**Alavanca comum:** é encontrada em diversas formas e tamanhos, empregada geralmente em forçamentos de portas e janelas, possibilitando o arrombamento com menores danos;

**Alavanca de cunha:** possui uma extremidade pontiaguda e outra em forma de lamina. Também empregada em forçamentos e arrombamentos;

**Alavanca pé-de-cabra:** tem o formato da alavanca comum, sendo que uma das extremidades possui um dispositivo que permite o levantamento de objetos pesados, a abertura de portas, janelas, etc.;

**Alavanca pé-de-cabra com guincho:** é considerado uma das ferramentas mais úteis. Uma das extremidades termina em forqueta, e serve para levantar porta de aço ondulada, abrir portinha portinholas de ferro, soltar dobradiças ou fechaduras; é igualmente empregada na abertura de janelas e no levantamento de tábuas de assoalhos. Para forçamento de portas, a garra do pé-de-cabra é de grande eficiência bastando introduzi-la entre a porta e o batente, forçando-a. O gancho é empregado como arrebatador de fechaduras;

**Malho:** é uma espécie de martelo de ferro de tamanho grande, geralmente empregado em trabalhos pesados e forçados. Serve para quebrar concreto, alvenaria, trancas e janelas, bem como facilitar a penetração de materiais pontiagudos em superfícies duras;

**Corta-a-frio:** é um instrumento adequado para cortes de grades metálicas, cadeados, arames e fios metálicos. Trata-se de aparelho que funciona como alavanca interfixa, ou seja, o ponto de apoio se encontra entre a força de ação e a força de resistência;

**Machadinha:** bastante usada nos serviços de bombeiros. Existem machadinhas de vários tipos, todas com o mesmo objetivo, para cortes e arrombamentos. Ex. machadinha simples, machadinha picareta, machadinha de bombeiro, etc.;

**Croque:** haste com ponta de ferro em forma de lança-fisga, com aproximadamente 3 m de comprimento. Ferramenta bastante útil para serviço de remoção em altura, deslocamento em telhas, etc.;

**Gadhalho:** ferramenta de sapa, construída de ferro, com cabo de madeira, com 3 ou 4 dentes. Empregada em remoção e rescaldos, pode ser encontrada a 90° ou no prolongamento de cabo;

**Enxada:** ferramenta de sapa comum, com cabo, para remoção geral;

**Enxadão:** semelhante à enxada, com a parte metálica mais estreita e alongada, para as remoções e escavações;

**Pá:** ferramenta de sapa, construída de ferro, de forma achatada, com rebordos laterais formando conchas, utilizada para desentulhos e escavações.

**Picareta:** é o instrumento de aço, com duas pontas, sendo uma em forma de escavadeira e outra pontiaguda. É empregada nos serviços de escavações, demolições e desentulhos, bem como na abertura em muros e paredes;

**Foice:** é uma lamina de aço em curva ou em ângulo, apresentando um dos gumes cortantes, com cabo de madeira alongado, que serve para roçado e aceiro;

**Facão:** é uma lamina de aço apresentando um dos gumes cortantes, com um comprimento variado de 30 a 80 cm, e empunhadura de madeira. Serve para abrir picadas e cortes gerais;

**Serrote:** é um instrumento cortante, utilizado para serrar madeiras em geral. Consiste em uma lamina de aço, de aproximadamente 50 cm de comprimento, com um dos gumes serrilhado.

## **8.5. Outros Itens que Compõem o Sistema de Proteção Contra Incêndios**

### **Iluminação de emergência**

Sistema de luzes com acionamento automático por baterias ou gerador, que proporciona aclaramento nas escadas, *hall* e corredores, com o objetivo de delimitar rotas de fuga e iluminar os locais para que todos possam descer e/ou sair com calma e sem riscos, mesmo que a energia elétrica seja totalmente desligada.



Adicionalmente, o sistema de iluminação de emergência deve também permitir o controle visual das áreas pelas equipes de intervenção possibilitando o controle dessas e a eventual localização de pessoas que estejam impedidas de locomoverem-se

Sistema composto por dispositivos de iluminação de ambientes em nível suficiente para permitir a saída segura e rápida dos ocupantes para o exterior de uma edificação, prover aclaramento mínimo para as áreas técnicas<sup>28</sup>, proporcionar a execução de intervenção, bem como garantir a continuidade dos serviços essenciais em áreas específicas, em caso de interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica para o sistema de iluminação normal. Deve ser adotado o disposto na ABNT NBR 10.898 – Sistema de Iluminação de Emergência.

Adicionalmente, o sistema de iluminação de emergência deve também permitir o controle visual das áreas pelas equipes de intervenção possibilitando o controle dessas e a eventual localização de pessoas que estejam impedidas de locomoverem-se.

### **Sistema Automático de Detecção e Alarme de Incêndio**

**Detetores de Fumaça.** Os detetores de fumaça são projetados detectar a fumaça dentro de uma estrutura protegida. Em um sistema de alarme de incêndio corretamente projetado, os detetores são colocados estrategicamente em todas as áreas ocupadas. Os detetores de fumaça do sistema são projetados para ser conectados a um sistema de alarme do incêndio, ou como uma opção a um sistema de alarme de intrusão ( Fora de normas no Brasil ). Os sistemas da detecção são divididos em dois tipos de detetores de fumaça: Feixe da escala longa ( LINEARES ) e detetores de fumaça fotoelétricos.

**Alarme de Incêndio.** É um sistema dotado de botoeiras e sirenes ligados a uma central de baterias que no caso de incêndios o vidro da botoeira deverá ser quebrado e entrar em funcionamento, emitindo um alarme sonoro, que é o mais usado. Ao ser acionado as pessoas devem se retirar do prédio pela rota de fuga ( escadaria ) imediatamente, vale lembrar que o pânico só atrapalha, ao invés de ajudar.Considerando o fato de que, o alarme é um equipamento de segurança de muita importância, faz-se necessário uma observação periódica do sistema. A pessoa responsável ( zelador ou chefe de manutenção ) poderá averiguar seguindo os seguintes itens : \* Trimestralmente poderá acionar o alarme para testa-lo e assim detectar possíveis falhas.

### **Sistemas Automáticos de Chuveiros Tipo Sprinklers e Sprays**

Consistem estes Sistemas, em chuveiros automáticos acionados pelo calor emitido pelo fogo. O Sistema de **SPRINKLERS** caracteriza-se por uma canalização permanentemente com água pressurizada, distribuindo bicos por todas as áreas de proteção.



O acionamento é feito pelo calor emitido pelo fogo, que derrete uma liga de fundente metálico, químico, ou rompe uma ampola de quartzóide, liberando um selo de vedação que retém a saída d'água. Com a perda do selo, o jato d'água dispersa-se ao incidir sobre o defletor, caindo em forma difusa sobre o foco de incêndio que causou o seu acionamento, extinguindo-o.

O Sistema de **Spray**, caracteriza-se também, por uma canalização para abastecimento de bicos aspersores porém, constantemente a seco. O acionamento é feito por detectores automáticos, Sistemas pneumáticos, ou Sistemas manuais, os quais comandam a abertura de uma **VÁLVULA DE DILÚVIO** que libera a passagem da água ao anel de bicos nebulizadores. Assim o fogo é extinto por uma ação combinada de resfriamento, abafamento e emulsificação, dificultando a combustão de líquidos inflamáveis.

### **Porta corta-fogo**

Porta construída de forma especial, que visa o isolamento e a proteção de locais e escadas, garantindo tempo suficiente para que todos os ocupantes da edificação possam sair e o sinistro não se propague e seja controlado.

Elas devem resistir ao calor por 60 minutos, no mínimo (verifique se está afixado o selo de conformidade com a ABNT). Toda porta corta-fogo deve abrir sempre no sentido de saída das pessoas. Seu fechamento deve ser completo. Além disso, elas nunca devem ser trancadas com cadeados ou fechaduras e não devem ser usados calços, cunhas ou quaisquer outros artifícios para mantê-las abertas.



Constituídas de chapas com miolo ( enchimento ) de material isolante térmico, com fechamento por meio de dobradiças (tipo helicoidal ou com molas), e também por meio de trincos antipânico. A função das PCF's, é isolar as áreas de escape ( escadarias, anticâmaras ou áreas protegidas ) aptos., corredores, halls, etc. ) do fogo e de fumaça. Como equipamento de segurança as PCF's também precisam de alguns cuidados especiais: Ao lavar os corredores e antecâmaras, produtos ácidos e/ou corrosivos devem ser obrigatoriamente evitados, para que as mesmas não sofram oxidação na faixa de 10 cm acima do piso, principalmente. Como a característica principal de uma PCF é estar fechada, deve estar instalada de maneira que ao abri-la, seu sentido esteja voltado pelo sentido de saída das pessoas.

### **Sinalização de Emergência**

A sinalização de emergência numa edificação tem múltipla finalidade. Inicialmente visa reduzir a probabilidade de ocorrência de um “princípio” de incêndio, alertando para os diversos riscos existentes, prezando para que sejam adotadas ações adequadas específicas para cada risco verificado, contribuindo de forma eficaz com as ações de prevenção.

A sinalização de emergência tem também por finalidade orientar as ações de combate, facilitando a localização de equipamentos específicos para tal e, por fim, tem por finalidade principal, a função de orientar o acesso às rotas de fuga e saídas de emergência para abandono seguro da edificação em caso de sinistro.



Os diversos tipos de sinalização de emergência devem ser implantados em função de características específicas de uso e dos riscos de cada área do Estabelecimento, bem como em função de necessidades básicas para garantir a segurança contra incêndio, conforme disposto na ABNT NBR 13.434, constando de:

- Sinalização básica:
  - proibição;
  - alerta;
  - orientação e Salvamento;
  - equipamentos de Combate e Alarme.

*“As sinalizações básicas de emergência destinadas a orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio devem possuir efeito fotoluminescente.”*

- Sinalização complementar:
  - rotas de Saída;
  - obstáculos e Riscos;
  - mensagens Escritas;
  - demarcações de Áreas.

*“As sinalizações complementares de indicação continuada das rotas de saída e as de indicação de obstáculos e riscos devem também possuir efeito fotoluminescente.”*



## 9. Saída de Emergência

A construção do sistema de saídas de emergência deve estar em condições de dar conforto mínimo e segurança ao usuário. É peça fundamental no sucesso da retirada de pessoas de locais sinistrados. Em poucos segundos a pessoa é submetida à intensa carga física e emocional para qual normalmente não está preparada e a construção estar isenta de riscos desnecessários.

Nossas legislações são rigorosas em determinadas situações, deixando lacunas em outras. É na lacuna que se encaixa saídas de emergência, pois em vários municípios não há legislações que especifiquem a obrigatoriedade de ser seguido orientações específicas ou a própria norma brasileira que trata do assunto, a norma NBR 9077; ressaltamos ainda que a própria NBR 9077 está em processo de revisão.

### 9.1. Planejamento das vias de evacuação

**Fator Humano:** É o primeiro fator a ser apresentado no planejamento das vias de evacuação. Analisa-se as dimensões de uma **pessoa, largura ombro a ombro e a espessura da parte frontal até a parte dorsal e transformou-se em uma elipse corporal na qual o eixo maior físico seria em torno de** aproximadamente 0,60m e o eixo menor 0,46m. Nessa elipse corporal, que ocupa cerca de 0,276 m<sup>2</sup>, é que reside o sucesso de uma evacuação. É dentro da metragem ocupada pelo elemento humano que o planejamento deve ser executado.

**Densidade de Ocupação.** O comprimento do passo de uma pessoa, bem como sua velocidade deve ser ensaiada para se analisar a disponibilidade do espaço na rota de evacuação. A densidade é calculada dividindo-se o número de pessoas pela área de evacuação ocupada ou a ser ocupada. Como exemplo podemos citar as dimensões da elipse corporal do adulto (0,60 x 0,46m) e da criança (0,30 x 0,17m).

**Velocidade.** A velocidade depende da constituição física de cada um, da idade e da densidade de ocupação na rota de abandono da edificação.

**Tempo de evacuação.** Depende da construção e da natureza da ocupação, é o tempo necessário para que todos os ocupantes de uma edificação consigam atingir um local seguro previamente estabelecido. Depende de:

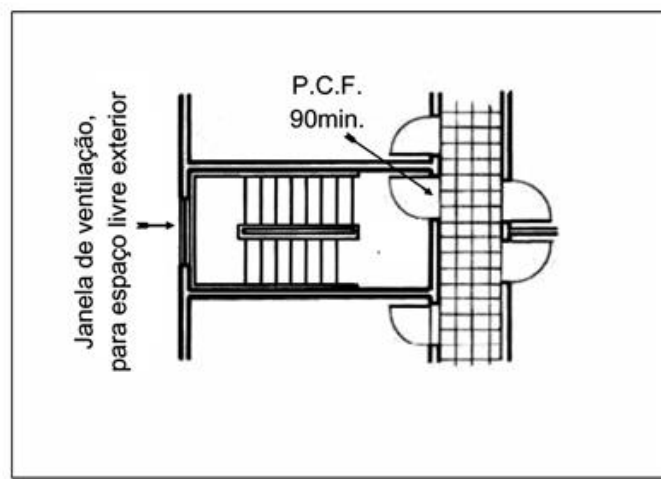
- a) características da população: número de ocupantes, sua distribuição pela edificação, sua condição física, suas reações, seu estado físico e mental; tempo que dormiu ou o tempo que esteja acordado e se é ou não treinado para enfrentar emergências.
- b) tipo de atividade exercida: natureza dos componentes, dos processos industriais, etc..
- c) instalações industriais abertas: são consideradas de alto risco para a evacuação. São os processos industriais que em fração de segundos colocam em risco uma grande área. A saída de funcionários de plataformas e torres de refinação devem estar no sistema de evacuação e receber um tratamento particular e requerem um treinamento específico (indústrias químicas, petroquímicas).

Saídas de emergência bem planejadas atenuam o pânico quando da ocasião de sinistros. Durante o período de evacuação a população envolvida procura determinados pontos de apoio para servir de orientação.

## 9.2. Dimensionamento das vias de evacuação

**Corredor.** É no corredor que a calma necessária durante a evacuação é formada e onde a área deve ser suficiente para acomodar as pessoas com relativo conforto e segurança. Um corredor que não possua ou que não leve a uma escada de segurança, a uma área de refúgio ou ao piso de entrada não deve entrar no projeto de uma rota de fuga, os corredores devem ter as características: de posição e espaço completamente desobstruídos, com trânsito livre para as pessoas, além de luz e ventilação necessários ao bom andamento, também deve possuir materiais de acabamento e de revestimento incombustível e largura de acordo com as necessidades de unidades de passagem.

**Escadas de segurança.** Todos os níveis da edificação deverão ter comunicação por escadas, com resistência ao fogo compatível com a ocupação. Deverão possuir sistema de ventilação, facilitando a aeração e a extração de possível entrada de fumaça. Devem ter lances retos. Em alguns tipos de escadas de segurança há a necessidade de haver portas corta fogo, dutos de ventilação ou ainda a pressurização da caixa da escada.



### **Escadas Enclausuradas**

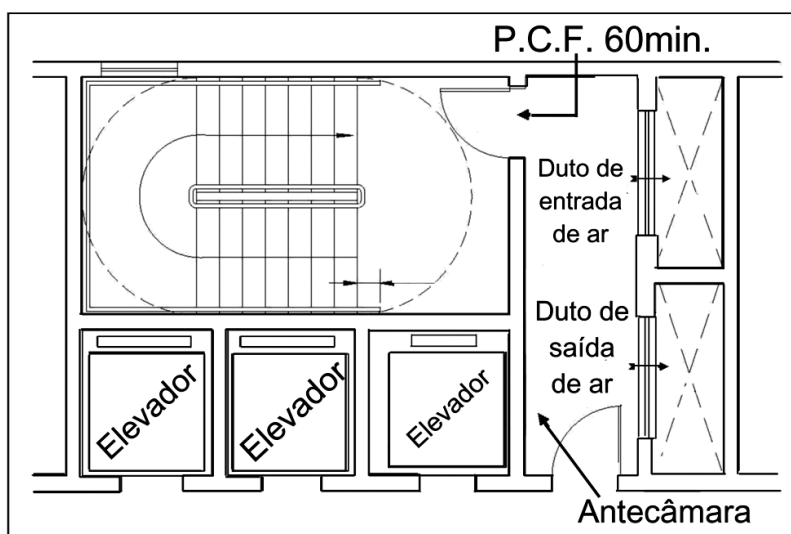
**As escadas enclausuradas à prova de fumaça** devem atender aos mesmos requisitos das escadas comuns e também:

- a) ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 4 h de fogo.
- b) ter ingresso por antecâmaras ventiladas, terraços ou balcões.
- c) ser providas de portas corta-fogo (PCF) com resistência de 60 min ao fogo.
- d) a iluminação natural das caixas de escadas enclausuradas, recomendável, mas não indispensável, quando houver, deve ser obtida por abertura provida de caixilho de perfil metálico reforçado, provido de fecho acionável por chave ou ferramenta especial, devendo ser aberto somente para fins de manutenção ou emergência, este caixilho deve ser guarnecido com vidro aramado, transparente ou não, malha de 12,5 mm, com espessura mínima de 6,5 mm, em paredes dando para o exterior, sua área máxima não pode ultrapassar 0,5 m<sup>2</sup>, em parede dando para antecâmara ou varanda, pode ser de até 1 m<sup>2</sup>.

Havendo mais de uma abertura de iluminação, a distância entre elas não pode ser inferior a 0,5 m e a soma de suas áreas não deve ultrapassar 10% da área da parede em que estiverem situadas.

**As antecâmaras**, para ingressos nas escadas enclausuradas à prova de fumaça, devem:

- ter comprimento mínimo de 1,8 m.
- ter pé-direito mínimo de 2,5 m.
- ser dotadas de porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação da caixa da escada, com resistência de 60 min de fogo cada.
- ser ventiladas por dutos de entrada e saída de ar.
- ter a abertura de entrada de ar do duto respectivo situada junto ao piso ou, no máximo, a 15 cm deste, com área mínima de 0,84 m<sup>2</sup> e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões.
- ter a abertura de saída de ar do duto respectivo situada junto ao teto ou no máximo, a 15 cm deste, com área mínima de 0,84 m<sup>2</sup> e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões.
- ter, entre as aberturas de entrada e de saída de ar, a distância vertical mínima de 2 m, medida eixo a eixo.
- ter a abertura de saída de ar situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3 m, medida em planta, da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3 m, medida em planta, da porta de entrada da escada.
- ter paredes resistentes ao fogo por no mínimo 120 min.
- as aberturas dos dutos de entrada e saída de ar das antecâmaras deverão ser guarnecidas por telas de arame, com espessura dos fios superior ou igual a 3 mm e malha com dimensões mínimas de 2,5 cm por 2,5 cm.



**As paredes dos dutos de saídas de ar devem:**

- ser resistentes, no mínimo, a 2 h de fogo.
- ter isolamento térmico e inércia térmica equivalente, no mínimo, a uma parede de tijolos maciços, rebocada, de 15 cm de espessura, quando atenderem a até 15 antecâmaras, e de 23 cm de espessura, quando atenderem a mais de 15 antecâmaras.
- ter revestimento interno liso.

**Os dutos de entrada de ar devem:**

- ter paredes resistentes ao fogo por 2 h, no mínimo.
- ter revestimento interno liso.
- ser totalmente fechados em sua extremidade superior.

### 9.3. Rotas de Fuga

A fábrica foi dividida ao meio sendo que dependendo do caso os colaboradores deverão se dirigir aos Pontos de Encontro que possua o caminho mais seguro e curto para a saída da edificação. Poderão ser utilizados os corredores centrais ou as Portas de Emergências localizadas nas laterais da fábrica.



#### **Rotas de Fuga**

Os colaboradores dos andares superiores, estarão utilizando uma das três escadas, como meio de fuga, assim que chegarem ao piso térreo dirigirão-se ao PONTO DE ENCONTRO.

#### **NUNCA UTILIZE OS ELEVADORES**

você poderá ficar preso nele em caso de falta de energia

## **10. Técnicas de Combate á Incêndios e Abandono de Área**

Neste capítulo iremos discutir normais gerais que se aplicam ao combate direto à um sinistro, pois não existem livros nem instruções que possam ensinar as regras ou maneiras exatas para que haja o domínio de um determinado incêndio., contudo, existem certas práticas que quando seguidas aumentam as possibilidades de êxito no combate ao fogo.

O combate ao fogo pode ser comparado a uma batalha na qual se enfrenta um inimigo: O FOGO. Em toda operação de combate existem três fases que devem ser consideradas:

- a) A preparação
- b) A Tática
- c) A técnica

A preparação é levada a efeito antes do fogo se manifestar e compreende os meios e disposições preventivas contra os incêndios. E, enfim, a prevenção contra incêndios.



A tática compreende o estudo do emprego adequado, no momento do fogo, de todos os meios providenciados na preparação, conjugando-os de modo a se obter o máximo de eficiência no mais curto espaço de tempo possível.

A técnica compreende a maneira como são utilizados acertadamente todos os meios disponíveis.

### **10.1. Preparação**

Da preparação – Prevenção – compreende, segundo o seu próprio nome, a preparação do campo onde se dará o combate ao inimigo fogo. Para isso, deve-se criar as maiores dificuldades possíveis para que, em caso de um princípio de incêndio surgir, os meios de combate deverão estar disponíveis para ataque imediato.

A preparação deve ser sempre melhorada, e por este motivo, quando do surgimento de um princípio de incêndio, este deve ser minuciosamente analisado para que tiremos o máximo de proveito dos ensinamentos que possa oferecer, providenciando imediatamente as correções e adotar as medidas preventivas que se fizerem necessárias.

### **10.2. Tática De Incêndio**

Começa com o preparo dos membros das equipes no que se refere à sua instrução individual e coletiva, na distribuição do material de combate previamente estudado segundo a prevenção contra incêndios.

Em qualquer luta que tenhamos que enfrentar, devemos nos estabelecer em terreno seguro e com os meios suficientes para atacarmos o inimigo em seus pontos fracos. Esta é uma idéia básica para combatermos qualquer inimigo, inclusive o fogo.

Para que tenhamos êxito em um combate, devemos conhecer as armas inimigas, que no nosso caso são as que contribuem para o desenvolvimento do fogo, e é contra elas, que as nossas ações devem se direcionar:

- a) O tempo decorrido entre o início do fogo e o começo do combate.  
Exige dos brigadistas e bombeiros, rapidez, bons conhecimentos e treinamento, que desta maneira reduzirão ao mínimo o tempo necessário para o estabelecimento dos dispositivos de ataque ao fogo. Na preparação, os meios de combate devem ser oferecidos à equipe que atua diretamente no combate, o mais perto possível da área de atuação.

- b) Propagação do fogo durante aquele período  
Os componentes da brigada de incêndio, devem estar psicologicamente preparados para enfrentarem o fogo, pois durante os exercícios, dificilmente serão criadas condições e situações idênticas às de um incêndio real, o que poderá ocasionar dificuldades em relação ao pessoal se esta providência não for tomada.

Um exercício de extinção ao ar livre, onde por exemplo, coloca-se um tanque regular de óleo para queimar, teremos condições de calor e fumaça bastante sensíveis, entretanto, estas condições serão muito mais sensíveis se colocarmos este mesmo tanque dentro de um edifício. Quando o incêndio, nesta situação for verdadeiro, existem mais dois fatores que devem ser considerados: a propagação e a surpresa.

- c) Velocidade de combustão e poder calorífico do material da queima  
Estes fatores muito contribuem para um rápido desenvolvimento do incêndio e determinar as dificuldades em combatê-lo.

Este fator tem seu potencial reduzido pela prevenção através do armazenamento dos materiais inflamáveis, explosivos e perigosos, em locais apropriados e em quantidades limitadas dentro dos requisitos de segurança recomendáveis e adoção dos meios adequados de extinção segundo o combustível.

Após a análise de todos os fatores que favorecem o incêndio, podemos concluir que o sucesso do combate ao fogo dependerá principalmente do equipamento adequado disponível, da eficiência do treinamento das equipes da brigada, das reservas de água para incêndio e das condições atmosféricas.

No momento de um sinistro, o Coordenador de Emergências deverá realizar um reconhecimento prévio do local, embora o mesmo já deva ser por ele conhecido. Este reconhecimento deverá ser feito em conjunto a equipe de exploração, que se necessário fará os arrombamentos necessários, enquanto as equipes de combate e retaguarda preparam e armam o material para ataque.



No reconhecimento deve ser verificado se há pessoas no interior da área sinistrada a serem retiradas, certificar-se sobre o que está queimando e sua exata localização, as possibilidades de propagação do fogo, o foco do incêndio e a sua extensão, o acesso e os pontos onde deve iniciar o combate.

Imediatamente após estas verificações, dará as ordens considerando as observações feitas.

Deve também concluir sobre os perigos a que ficarão expostos os membros das equipes da brigada, como perigos de explosão, desmoronamentos, intoxicações, etc..

O combate deve ser conduzido diretamente ao fogo, atacando-o de frente, lateralmente, e sempre procurando envolvê-lo para cortar o seu alastramento.

Entretanto as circunstâncias que o fogo se manifesta e as do terreno, são fatores que ditarão qual o meio de ataque mais apropriado



### **10.3. Técnica De Incêndio**

A tática de incêndio só será empregada com êxito no combate ao fogo, quando os membros das equipes da brigada que a empregarem conhecerem suficientemente a técnica de extinção de incêndios, o emprego do agente extintor adequado e o conhecimento do emprego técnico de todo material de bombeiro, usando-o sempre corretamente.

Devido a inúmeros fatores que cercam o desenvolvimento de um incêndio, são diversos os problemas que se apresentam ao se atacar um sinistro. Para solucioná-los em tempo oportuno no interior de um estabelecimento, necessitamos conjugar todos os fatores acima estudados, ou melhor: “Dentro de uma organização perfeita devemos ter uma preparação adequada do terreno onde segundo a técnica certa, será desenvolvida uma tática de combate que proporcionará um rápido domínio do incêndio.

Nos estabelecimentos com boa organização de proteção contra o fogo, inicia-se o combate contra incêndios, pela defesa individual, que compreende o conhecimento do uso do aparelhamento primário de combate por todos os empregados que não fazem parte da brigada de incêndio, aos quais, devem ser ministrados, além do conhecimento sobre os extintores, como dar um alarme, como proceder em caso de um incêndio em seu setor de trabalho como desligar máquinas, desimpedir caminhos, afastar determinados materiais, etc..

## 11. Plano de Abandono

### 11.1. Comportamento Humano Em Incêndios

Atualmente, no Brasil, se tem dado mais ênfase ao projeto do sistema de segurança contra incêndios e sua implantação, **ao invés de quem e como esse sistema vai ser utilizado**, seja como equipe de emergência ou como usuário das edificações.

O estudo do **comportamento das pessoas em incêndios** é importantíssimo para a escolha dos procedimentos, do que fazer em caso de incêndio e o caminho a seguir até a rota de fuga e a saída em segurança.

As **condições críticas durante um incêndio** em uma edificação ocorrem quando a temperatura excede a 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 a sentimentos de insegurança, que podem vir a gerar o pânico e descontrole e levar pessoas a saltar pelas janelas



Os meios de escape devem ser constituídos por rotas seguras que proporcionem às pessoas escapar em caso de incêndio, de qualquer ponto da edificação a um lugar seguro, fora da edificação, 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, a limitação na distância de percurso, controle dos materiais de acabamento, portas corta-fogo e resistentes à penetração de fumaça, ventilação natural para auxiliar na extração de gases e rotas de fuga desobstruídas, protegidas e bem sinalizadas, localização e capacidade adequadas para promover pronta evacuação dos ambientes pelos ocupantes.

As edificações devem ser projetadas e construídas de modo a garantir a proteção das 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..

“ Depoimentos de sobreviventes aos atentados de 11.09.2001, ao WTC, Nova York, **revelaram que o treinamento de abandono de local de trabalho** foi o grande responsável para que conseguissem buscar as saídas seguras existentes”.

### **11.2. Pânico**

As pessoas têm reações diferentes diante de situações adversas, em caso de sinistros, quando sentem ameaçadas em sua integridade física. Em um incêndio, o comportamento mais freqüente 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, qual a direção a seguir, muitas vezes em ambiente 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, qual a severidade do evento, atraso na divulgação de um incêndio e como proceder e dispor de saídas protegidas.

### **11.3. Abandono da Edificação**

A maioria das pessoas que sobrevive às situações de emergência não é a mais jovial e forte, mas a que está mais consciente e preparada de como agir nessas situações. Isso é comportamento adquirido com treinamento específico, no caso, de abandono de área em situações de emergência. Os sistemas de combate a incêndios devem estar em perfeitas condições de operacionalidade, bem projetados e instalados, e pessoal da equipe de emergência bem treinada para aplicar o plano de abandono desenvolvido para cada edificação, contemplando suas especificidades, atualizando freqüentemente a relação de pessoas com dificuldade de locomoção, visando à incolumidade dos ocupantes, à proteção ao patrimônio e ao meio ambiente.

Durante um incêndio, as pessoas que estiverem em um local fechado devem tocar a porta, antes de abri-la, sentir a temperatura e procurar sentir se há pressão, de fora para dentro do ambiente. Caso haja alguma indicação de fogo no ambiente ao lado, se não puder sair, deve procurar vedar as frestas e sinalizar a presença pela janela.

A fumaça, que dificulta a visibilidade, durante um incêndio, contém CO, entre outros gases, que possui mais afinidade com a hemoglobina do sangue que o oxigênio. Isso afeta o sistema nervoso central provocando sintomas como mal-estar, distúrbios de funções motoras, perda de movimento, perturbações de comportamento (fobia, agressividade, pânico, coma, etc.). A escassez de oxigênio pode ocasionar a morte de células do cérebro e levar à lesão que causa parada respiratória e morte.

As rotas de fuga devem conduzir a saídas de emergência adequadas para a população prevista para o local. Essa adequação precisa considerar que a tendência do mercado de construção é de prédios maiores e, também, cada vez mais altos.

As saídas de emergência devem atender à demanda da população, em caso de sinistros, seja por compartimentação, rotas de fuga, escadas de emergência, áreas de refúgio, seja por elevadores de emergência totalmente protegidos da ação de gases e chamas, com sistema de alimentação de energia independente do geral da edificação.

#### 11.4. Procedimento Para Abandono de Área

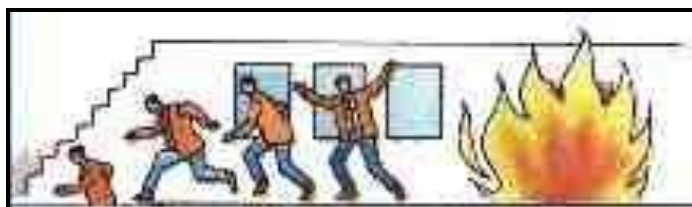
- Saia imediatamente.
- Muitas pessoas morrem por não acreditar que o incêndio pode se alastrar rapidamente.



- Se você ficar preso em meio à fumaça, respire pelo nariz, em rápidas inalações e procure rastejar para a saída, pois junto ao chão o ar permanece respirável por mais tempo.



- Use escadas, nunca o elevador, pois um incêndio pode determinar um corte de energia e você cairá numa armadilha, sem mais esperanças.
- Feche todas as portas que for deixando para trás.



- Se você ficar preso em uma sala cheia de fumaça, permaneça junto ao piso, se possível aproxime-se de janelas, por onde possa pedir socorro.
- Se você não puder sair, mantenha a calma e permaneça atrás de uma porta fechada.
- Qualquer porta serve como uma couraça.
- Procure um lugar perto de janela e faça duas aberturas nas mesmas (uma superior e outra na base), pois o ar entrará por baixo e o calor e a fumaça sairão por cima.
- Você poderá respirar pela abertura inferior.



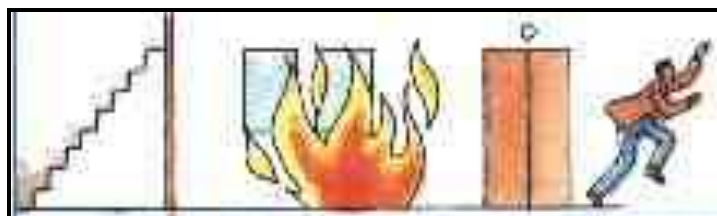
- Toque a porta com a mão.
- Se estiver quente não abra.
- Se estiver fria faça este teste: abra vagarosamente e fique atrás da porta.
- Se sentir calor ou pressão vindo através da abertura, mantenha-a fechada.



Não combata o incêndio, a menos que você saiba manusear o equipamento de combate ao fogo com eficiência.



Não salte do prédio. Muitas pessoas morrem, sem imaginar que o socorro pode chegar em poucos minutos.



Se houver pânico na saída principal, mantenha-se afastado da multidão. Procure outra saída, uma vez que você tenha conseguido se evacuar do local sinistrado.



**NÃO RETORNE AO LOCAL,  
CHAME O CORPO DE BOMBEIROS IMEDIATAMENTE EMERGÊNCIA 193**



## **12. Plano de Emergência Contra Incêndio**

### **12.1. Objetivo**

Estabelecer os requisitos para a elaboração, manutenção e revisão de um plano de emergência contra incêndio, visando proteger a vida, o meio ambiente e o patrimônio, bem como viabilizar a continuidade dos negócios.

Fornecer informações operacionais das edificações ou áreas de risco ao Corpo de Bombeiros para otimizar o atendimento de ocorrências.

### **12.2. Aplicação**

Aplica-se ainda as edificações que, por suas características construtivas, localização ou tipo de ocupação, necessitem do fornecimento de informações operacionais e da planta de risco para as ações das equipes de emergência (públicas ou privadas), conforme solicitação do Corpo de Bombeiros.

### **12.3. Elaboração do Plano de emergência contra incêndio**

Para a elaboração de um Plano de emergência contra incêndio é necessário realizar uma análise preliminar dos riscos de incêndio, buscando identificá-los, relacioná-los e representá-los em Planta de risco de incêndio.

Conforme o nível dos riscos de incêndio existentes, o levantamento prévio e o plano de emergência devem ser elaborados por engenheiros, técnicos ou especialistas em gerenciamento de emergências

O profissional habilitado deve realizar uma análise dos riscos da edificação com o objetivo de minimizar e/ou eliminar todos os riscos existentes, recomendando-se a utilização de métodos consagrados tais como: “What if”, “Check list”, HAZOP, Árvore de Falhas, Diagrama Lógico de Falhas

**O Plano de emergência** contra incêndio deve contemplar, no mínimo, as informações **detalhadas da localização, edificação e os procedimentos básicos de emergência** em caso de incêndio.

#### **12.3.1. Localização**

- ✓ Urbana;
- ✓ Rural;
- ✓ Características da vizinhança;
- ✓ Distâncias de outras edificações e/ou riscos;
- ✓ Distância da unidade do Corpo de Bombeiros;
- ✓ Existência de Plano de Auxílio Mútuo-PAM, etc..





### 12.3.2. Edificação

**Construção** (alvenaria, concreto, metálica, madeira etc);

**Ocupação** (industrial, comercial, residencial, escolar etc);

**População total** e por setor, área e andar (fixa, flutuante, características, cultura etc);

**Característica de funcionamento** (horários e turnos de trabalho e os dias e horários fora do expediente);

**Pessoas portadoras** de necessidades especiais;

**Riscos específicos inerentes à atividade;**

**Recursos humanos** (brigada de incêndio, brigada profissionais, grupos de apoio etc) e materiais existentes (saídas de emergência, sistema de hidrantes, chuveiros automáticos, sistema de detecção de incêndio, sistema de espuma mecânica e de resfriamento, escadas pressurizadas, grupo motorizador etc).

### 12.3.3. Procedimentos Básicos

Os procedimentos básicos de emergência em caso de incêndio devem contemplar os seguintes aspectos:

**Alerta:** identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa pode, pelos meios de comunicação disponíveis ou sistema de alarme, alertar os ocupantes, os brigadistas, os bombeiros profissionais civis e o apoio externo. Este alerta pode ser executado automaticamente em edificações que possuem sistema de detecção de incêndio

**Análise da situação:** após o alerta, deve ser analisada a situação, desde o início até o final da emergência, e desencadeados os procedimentos necessários, que podem ser priorizados ou realizados simultaneamente, de acordo com os recursos materiais e humanos, disponíveis no local.

**Apoio externo:** o Corpo de Bombeiros e/ou outros órgãos locais devem ser acionados de imediato, preferencialmente por um brigadista, que deve informar:



**Primeiros socorros:** prestar os primeiros socorros às possíveis vítimas, mantendo ou estabelecendo suas funções vitais (SBV – suporte básico da vida, RCP – reanimação cardiopulmonar etc.), até que se obtenha o socorro especializado.

**Eliminar os riscos:** por meio do corte das fontes de energia (elétrica etc.) e do fechamento das válvulas das tubulações (GLP, oxiacetileno, gases, produtos perigosos etc), quando possível e necessário, da área sinistrada atingida ou geral.

**Abandono de área:** proceder ao abandono da área parcial ou total, quando necessário, conforme comunicação preestabelecida, conduzindo a população fixa e flutuante para o ponto de encontro, ali permanecendo até a definição final da emergência. O plano deve contemplar ações de abandono para portadores de deficiência física permanente ou temporária, bem como as pessoas que necessitem de auxílio (idosos, gestantes etc).



#### **12.3.4. Divulgação e Treinamento do plano de emergência**

O Plano de Emergência contra Incêndio deve ser amplamente divulgado aos ocupantes da edificação, de forma a garantir que todos tenham conhecimento dos procedimentos a serem executados em caso de emergência.

O plano de emergência contra incêndio deve fazer parte dos treinamentos de formação, treinamentos periódicos e reuniões ordinárias dos membros da brigada de incêndio, dos brigadistas profissionais, do grupo de apoio etc.

**Exercícios simulados.** Devem ser realizados exercícios simulados de abandono de área, parciais e completos, na edificação, com a participação de todos os ocupantes, sendo recomendada uma periodicidade máxima de um ano para simulados completos



### **12.3.5.      Envolvidos na Elaboração do PEGI**

O Corpo de Bombeiros e a comunidade (principalmente as edificações do entorno) devem ser envolvidos na elaboração do PEGI. Cópia do PEGI deve ser fornecida ao Corpo de Bombeiros.



Deve ser prevista a interface do PEGI com outros planos da planta, por exemplo:

- ✓ Explosões;
- ✓ Inundações;
- ✓ Atentados;
- ✓ Vazamentos, etc.

### **12.3.6.      Manutenção do Plano de Emergência Contra Incêndio.**

Devem ser realizadas reuniões periódicas com o coordenador geral da brigada de incêndio, chefes e líderes de brigada de incêndio, um representante dos brigadistas profissionais (se houver) e um representante do grupo de apoio, com registro em ata e envio às áreas competentes para as providências pertinentes.



O PEGI deve ser divulgado por meio de uma preleção e de um manual básico que deve ser distribuído aos ocupantes da planta, de forma a garantir que todos tenham conhecimento dos procedimentos a serem executados em caso de emergência

### **13. Equipamento De Proteção Individual E Respiratória Do Bombeiro/Brigadista**

#### **Generalidades**

Todo o material que tem como propósito básico proteger o homem que combate um incêndio, contra quaisquer fatores que coloquem em risco sua integridade física, é conhecido como *equipamento de proteção*. Assim, dentro desse conceito, incluem-se desde o simples capacete de fibra até complexas máscaras e roupas de penetração (aluminizadas) ou roupas de aproximação.

No presente capítulo, serão comentados apenas os aspectos referentes às roupas e às máscaras, principalmente estas últimas, pelo maior cuidado que requerem para sua utilização adequada.

#### **Roupas De Proteção**

Quem engaja em fainas de combate a incêndio necessita de proteção contra o calor. Certas formas de aplicação da água (neblina de alta e baixa velocidades) e mesmo de espuma (neblina de espuma) oferecem boa proteção contra o calor radiante, porém a proteção básica individual está diretamente ligada à vestimenta.

#### **Proteção Básica**

Na ausência de roupas especiais, o uso de vestimentas à base de algodão oferece proteção significativa contra o calor irradiante de um incêndio. Por esse motivo, adotou-se o macacão como vestimenta padrão a bordo dos navios em viagem. O uso de roupas de baixo (cuecas, meias e camisetas) de algodão também é recomendável, na medida em que tecidos sintéticos poderão queimar e grudar na pele quando submetidos ao calor.

Como complemento, para proteção das mãos e cabeça, utilizam-se as luvas e capuzes antiexposição (anti-flash), confeccionados em algodão cru.

#### **- Roupas de Aproximação**

Os componentes dos reparos devem estar vestidos com uniforme de combate completo, inclusive capacetes com lanterna, capuz e luva antiexposição ou luvas para trabalhos pesados, com exceção dos homens da turma de incêndio, que devem estar vestidos com roupas de aproximação (*Fig.*).

As altas temperaturas existentes nos incêndios e a grande quantidade de vapor produzida quando a água entra em contato com o material em combustão, ou anteparas e pisos quentes, são uma ameaça aos homens na faina de combate a incêndio. O vapor penetra nas luvas e capuz, provocando queimaduras. O uso da roupa de aproximação protege os homens, permitindo um ataque eficaz, por um tempo maior. As botas de borracha com proteção de aço e cano alto são de elevada necessidade.,





### **- Roupas de Penetração**

As roupas de penetração são usadas nas fainas de combate a incêndio, onde o homem poderá ficar em contato direto com as chamas ou altas temperaturas. As roupas aluminizadas devem ser vestidas sobre o macacão. Constam de calças, paletó, botas, luvas e capuz com visor. São confeccionadas de modo a permitir a utilização nas fainas de incêndio. Modernamente, roupas de lâ de vidro e aluminizadas estão substituindo as roupas de amianto. A superfície aluminizada reduz a absorção do calor radiante.



### **- Observações sobre a colocação das roupas de proteção e sobre o uso dos Equipamentos de proteção**

- ✓ as roupas devem ser sempre usadas sobre o macacão, provendo assim maior proteção ao homem;
- ✓ as roupas devem ter sua parte superior fechada apenas na hora em que o homem for empregado na faina, de modo a mantê-lo o maior tempo possível “refrescado”;
- ✓ as roupas devem ter as golas viradas para cima, os velcros passados e zíperes fechados;
- ✓ as luvas a serem utilizadas devem ser apropriadas para CBINC. As luvas de raspa de couro, por exemplo, podem dificultar o manuseio de esguichos quando molhadas;
- ✓ as luvas devem ser colocadas por cima das mangas das roupas, se possível, e serem de tamanho ligeiramente maior, a fim de permitir ao homem movimentar os dedos dentro da luva, evitando queimaduras por vapor;
- ✓ o capuz anti-flash deve ser colocado sobre a peça facial da máscara, cobrindo todas as partes expostas da pele do homem e a parte superior da máscara, e por dentro da roupa de proteção; · as máscaras de combate a incêndio devem ter todas as cintas passadas e corretamente ajustadas ao corpo do homem e
- ✓ a utilização de capacete é obrigatória (deve ser colocado bem preso à cabeça através da jugular).

### **Máscaras com Ampolas de Ar Comprimido**

Estas máscaras funcionam debitando automaticamente a quantidade de ar necessária para cada inalação. Existem vários fabricantes, porém todas as máscaras operam dentro de um mesmo princípio de funcionamento.

São compostas de um conjunto de máscara facial contra gases, suporte básico e de formato anatômico, cilindro de ar comprimido, válvula de demanda automática, sinal acústico de alarme e manômetro.

#### **- Drager Lubeca PA 54**

O cilindro trabalha com a pressão de 200 bar, que é reduzida para a pressão média e constante de 5 bar. O seu volume é de 7 litros de ar (a 200 Bar) que equivalem a 1400 litros de ar na pressão atmosférica normal. Quando o cilindro atinge 50 bar, soa um alarme. É possível se adaptar um dispositivo de comutação para respiração através de mangueira de ar comprimido, abastecendo por longo tempo o usuário da máscara.



#### **Capacete De Proteção (Sth - Slim Tank Helmet)**

O Capacete de Proteção é equipado com um microfone, dois alto falantes, uma chave de operação e um rádio transceptor (a prova de choques e água, e que é fixado na roupa de aproximação por meio de alças).

#### **OXÍMETRO (Medidor De Taxa De Oxigênio)**

Procede de diversos fabricantes no mercado. O sistema mais usado é o de detecção, por uma célula eletrolítica. Nele a corrente elétrica, produzida pela célula, é proporcional a percentagem de oxigênio que passa por uma solução salina. Através de um amperímetro, a percentagem de oxigênio no ar, ou de uma mistura gasosa, pode ser imediatamente determinada.



## **14. Noções De Primeiros Socorros**

### **14.1. Conceito**

São cuidados prestados de imediato e provisoriamente em casos de acidentes até que haja providenciado o transporte da vítima a um serviço de atendimento médico especializado.

É importante que o socorrista tenha iniciativa e uma certa liderança ao atuar junto à vítima. O atendimento deve estar baseado numa rápida avaliação das necessidades, que indica ao socorrista suas prioridades. A avaliação das técnicas que se seguem.

A observação da vítima pode nos revelar vários fatos:

- alteração ou ausência da respiração;
- hemorragias externas;
- deformidades de partes do corpo;
- coloração diferente da pele;
- presença de suor intenso;
- inquietação;
- expressão de dor.

A palpação do corpo da vítima pode nos indicar presença ou ausência de vários elementos.

- Batimentos cardíacos;
- fraturas;
- pele úmida;
- temperatura alta ou baixa;
- mãos e pés frios.

A tentativa de diálogo com a vítima permite-nos várias avaliações:

- nível de consciência;
- sensação e localização da dor;
- incapacidade de mover o corpo ou parte dele;
- perda de sensibilidade em alguma parte do corpo.

Uma vez definida e analisada uma situação, ação do socorrista deve, de acordo com as necessidades, ser dirigida para:

- restabelecer a respiração e os batimentos cardíacos;
- controlar hemorragias;
- prevenir o estado de choque;
- verificar a existência de lesões menos graves e tratá-las;
- preparar a vítima para remoção segura;
- providenciar transporte e tratamento médico.

As situações de emergências são quase sempre imprevisíveis. Podem variar desde um simples corte até uma parada cardíaca e, neste caso, a vítima estará correndo risco de vida.

Num caso grave, a atitude do socorrista pode significar a vida ou a morte da pessoa socorrida (vítima). Uma das providências importantes que ele pode tomar é evitar o pânico, afastando os curiosos das proximidades da vítima e facilitando os trabalhos de atendimento de emergência.

## **14.2. Indicadores De Emergências**

### **Pulsação:**

É o movimento de contração e dilatação do coração e das artérias.

Um indivíduo adulto realiza, em média, 60 a 80 batimentos cardíacos por minuto.

-Através da pulsação podemos detectar a taquicardia(batimentos rápidos) bradicardia (batimentos lentos) ou ausência de batimentos cardíacos(parada cardíaca).

### **Respiração:**

Um movimento respiratório compreende uma inspiração (entrada do ar) e de uma expiração (saída do ar).

A respiração de uma pessoa adulta pode variar de 16 a 20 movimentos respiratórios por minuto.

A ocorrência de:

-Taquipnéia (respiração rápida e superficial) pode indicar estado de choque.

-Dispnéia (respiração profunda e penosa) pode indicar obstruções de vias respiratórias ou patologia cardíaca.

- Hemoptise (eliminação de sangue pelo nariz ou boca) com presença de tosse pode indicar lesão pulmonar causada por contusão torácica com ou sem fratura de costelas.

-Apnéia (parada respiratória) pode indicar obstrução total de vias respiratórias, intoxicações por gases ou envenenamento.

### **Coloração da Pele:**

- A cianose (coloração azulada) indica a queda de oxigenação sangüínea, ocorrida nas paradas cardiorespiratórias e obstrução das vias respiratórias.

- A coloração avermelhada cedendo lugar à cianose pode indicar intoxicação por gases.

- A palidez é um indicador de circulação sangüínea insuficiente em consequência de estado de choque ou de patologias cardíacas.

### **Diâmetro Pupilar:**

Na ocorrência de:

-Miose bilateral (pupilas contraídas) podem indicar vício de drogas ou patologias do sistema central (doenças neurológicas).

-Midríase bilateral (pupilas dilatadas) indicam estado de inconsciência causado por ingestão de produtos químicos ou ataque cardíaco.

- Pupilas desiguais podem indicar Traumatismo-Crânio-Encefálico (TCE) ou Acidente-Vascular-Cerebral (AVC).

### **Estado de Consciência:**

Na ocorrência de confusão mental, desorientação no tempo, espaço e pessoa, sonolência e coma podem indicar traumatismo-crânio-encefálico (TCE), acidente-vascular-cerebral (AVC) ou intoxicação por drogas.

### **Capacidade de Movimentação**

Na ocorrência de :

- Hemiplegia (paralisia de um dos lados do corpo) pode ser um indicador de hemorragia intracraniana ou infarto cerebral.

-Paraplegia (paralisia dos membros inferiores) pode indicar fratura de coluna torácica ou lombar.

-Tetraplegia (paralisia dos membros superiores e inferiores) pode indicar fratura de coluna cervical.

### **Reação à Dor:**

A incapacidade de movimentos pode estar associada à insensibilidade à dor (analgesia) que pode indicar a ocorrência de um traumatismo raquimedular.

### **14.3. Procedimentos Gerais no Local do Atendimento**

1. Adotar as precauções universais no contato com a vítima (EPI apropriado);
2. Utilizar EPI e EPR específicos de acordo com o tipo de atendimento de bombeiro que exijam ações de salvamento;
3. Avaliar e assegurar a cena de emergência, precavendo-se, isolando ou eliminando riscos para si e para a vítima;
4. Avaliar a Cinemática do Trauma e prever possíveis lesões nas vítimas de trauma;
5. Prestar informações imediatas sobre a situação encontrada e solicitar o apoio necessário para a solução da ocorrência;

#### **Contato Com a Vítima**

Se a vítima estiver consciente o socorrista deve.

Apresentar-se, dizendo seu nome e que esta para ajudar a socorrer;

Indagar se pode ajudá-la (obtenha o consentimento).

Questionar sobre o ocorrido;

Questionar a sua queixa principal;

Informar que vai examiná-la e a importância de fazê-lo.

#### **Ao avaliar a vítima observe**

1. Seqüência sistemática de avaliação da vítima (Análise Primária e Secundária);
2. Sinais e sintomas específicos de emergência médica ou de trauma apresentados pela vítima;
3. Indícios de lesão na coluna vertebral, sempre que a vítima sofrer um trauma, ou ainda quando for encontrada inconsciente;
4. Conduta e/ou comportamento da vítima, atentando para qualquer alteração em suas condições em quaisquer das etapas de avaliação.

#### **Verificar se as vias aéreas estão pérvias**

1. Manobra de Elevação da Mandíbula: (executada por equipe de Resgate em vítima de trauma).
  - a. Posicionar-se atrás da cabeça da vítima;
  - b. Colocar as mãos espalmadas lateralmente a sua cabeça, com os dedos voltados para frente, mantendo-a na posição neutra;
  - c. Posicionar os dedos indicadores e médios das mãos, em ambos os lados da cabeça da vítima, no ângulo da mandíbula;
  - d. Posicionar os dois dedos polegares sobre o mento (queixo) da vítima;
  - e. Simultaneamente, fixar a cabeça da vítima com as mãos, elevar a mandíbula com os indicadores e médios, abrindo a boca com os polegares.



#### **Observação**

Esta manobra aplica-se a todas as vítimas, principalmente em vítimas de trauma, pois proporciona ao mesmo tempo liberação das vias aéreas, alinhamento da coluna cervical e imobilização.

2. Manobra de Tração do Queixo: (executada por socorrista atendendo isoladamente uma vítima de trauma).

- a. Apóie com uma das mãos a testa da vítima evitando que a cabeça se mova;
- b. Segurar o queixo da vítima com o polegar e o indicador da outra mão e tracioná-lo para cima e em seguida efetuar a abertura da boca.



#### **Observação**

Assim que possível, obtenha auxílio de outro socorrista para auxiliar na manutenção da abertura das vias aéreas e na estabilização da coluna cervical.

3. Manobra de Extensão da Cabeça: (executada em vítimas em que não há suspeita de lesão raquimedular):

- a. Posicionar uma das mãos sobre a testa e a outra com os dedos indicador e médio tocando o mento da vítima;
- b. Mantendo apoio com a mão sobre a testa, elevar o mento da vítima;
- c. Simultaneamente, efetuar uma leve extensão do pescoço;
- d. Fazer todo o movimento de modo a manter a boca da vítima aberta.



#### **Observação**

Este procedimento aplica-se apenas às vítimas que não possuam indícios de ter sofrido trauma de coluna vertebral, especialmente, lesão cervical.

#### **14.4. Ressuscitação Cardiorespiratória.**

##### **Parada Respiratória:**

As causas em que ocorre a parada respiratória podem ser: choque elétrico, afogamento, inalação de gases tóxicos. Obstruções das vias aéreas (boca, nariz e garganta) por corpo estranho, envenenamento e outros acidentes. Podem provocar dificuldades ou parada respiratória.

##### **A) Como se Manifesta :**

- ausência de movimentos respiratórios;
- inconsciência total ou parcial;
- lábios , língua e unhas arroxeados (cianóticos).

##### **B) Como Proceder:**

- coloque a vítima em decúbito dorsal (deitada de costas);
- afrouxe-lhe as roupas , deixando livre o pescoço , tórax e abdome;



- \* desobstrua a boca e a garganta da vítima, fazendo tração da língua, retirando corpos estranhos e secreção;
- \* com uma das mãos sob o pescoço e a outra sobre a testa, incline a cabeça para trás para manter livre o canal respiratório

- \* aperte as narinas com os dedos polegar e indicador da mão que está sobre a testa, a fim de evitar o escape de ar;

- \* inspire profundamente. Coloque sua boca bem aberta sobre a boca da vítima e sopre até notar a expansão do tórax;



- retire sua boca da boca da vítima para facilitar a saída do ar insuflado nos pulmões;
- aplique a respiração de socorro de 15 a 18 vezes por minuto;
- continue aplicando a respiração de socorro por mais algum tempo, mesmo depois que a vítima volte a respirar;
- troque de socorrista se necessário, sem interromper o ritmo da respiração;
- mantenha a respiração de socorro ao transportar o acidentado;
- verifique após seis insuflações, se os movimentos respiratórios foram restabelecidos.

Caso a vítima continue com parada respiratória, observe se há ausência de pulso e se as pupilas estão dilatadas (sinais indicativos de parada cardíaca).

##### **Parada Cardíaca:**

As batidas do coração e os movimentos respiratórios estão intimamente ligados; cessada a respiração, logo depois o coração para. É necessário a imediata recuperação dos movimentos cardiorespiratórios, antes que o tempo determine lesões irreparáveis do sistema nervoso e conseqüentemente, a morte.

**A) Como se manifesta:**

- inconsciência;
- parada respiratória;
- ausência de pulso;
- dilatação das pupilas;
- extremidades arroxeadas.

**B) Como proceder:**

- coloque a vítima em decúbito dorsal (deitada de costas) sobre a superfície dura;
- continue ou inicie a respiração de socorro pelo método boca-a-boca;
- ponha suas mãos sobrepostas sobre a metade inferior do esterno, mantendo os dedos ligeiramente levantados e abertos;



- \* comprima vigorosamente o tórax da vítima com os membros superiores estirados, sem flexionar os cotovelos, pressionando o coração de encontro à coluna vertebral;

- \* descomprima em seguida, mantendo as mãos na posição inicial. Repita a manobra cinco vezes seguidas e mantenha o ritmo. Para manter o ritmo, pronuncie, ao iniciar cada pressão, os números 101, 102, 103, 104, 105, 106;

- em caso de ressuscitação cardiorespiratória, a manobra deve ser iniciada pela respiração boca-a-boca, sendo que as demais respirações de socorro devem ser aplicadas na quinta compressão, caso seja realizada por dois socorristas. Se a ressuscitação for executada por uma socorrista apenas, aplicar a respiração boca-a-boca logo após a quinta compressão;

- continue executando, sem interrupção, a respiração de socorro e a massagem cardíaca externa, até recuperar a vítima ou até entregá-la ao hospital;

#### **14.5. Ferimentos e Hemorragias**

Qualquer ruptura anormal da pele ou superfície do corpo é chamada de ferimento. Esses são em sua maioria *extensos* – com rompimento da pele por onde se pode perder sangue e outros fluidos, e pelo qual pode penetrar germes que provocam infecções.

O ferimento *interno* faz com que o sangue saia do sistema circulatório, mas não do corpo – condição conhecida como hemorragia ou sangramento interno.

O tipo de ferimento depende da força com que é provocado, o que determina o tratamento a ser aplicado.



##### **Tipos de Ferimentos**

###### **Incisão**

Corte bem definido feito por material cortante, como laminas ou cacos de vidro. Como os vasos da borda do ferimento são rompidos pode haver sangramento intenso. Nos membros, as incisões podem danificar outras estruturas, como os tendões.



### **Laceração**

Ruptura irregular causada por esmagamento ou dilaceração, como as provocadas por máquinas. As lacerações talvez sangrem menos do que as incisões, mais levam muito mais os tecidos. Podendo ser contaminada por germes, é maior o risco de infecção.



### **Abrasão (escoriação)**

Ferimento leve em que as camadas mais superficiais da pele são raspadas, deixando a região sensível e em carne viva. É a mais comumente provocada por quedas ou ficção. Também existe o perigo de infecção causada por partículas estranhas.

### **Contusão (equimose)**

Qualquer golpe brusco, como um soco, pode romper os vasos capilares. O sangue escapa para os tecidos, provocando equimoses. Muitas vezes a pele não se rompe. Uma contusão grave pode ocultar danos mais profundos, com fratura ou lesão interna.



### **Ferimento perfurante**

Pisar num prego espeta-se com agulha ou levar uma facada, por exemplo, resultam em perfurações. Tem pequenas aberturas externa, mas grandes lesões interna; com a sujeira e os germes pode penetrar mais profundamente, o risco de infecção é bem maior.

### **Ferimentos à bala**

Uma bala ou qualquer outro projétil pode penetrar ou atravessar o corpo, causando lesões internas graves e introduzindo germes que o contaminam. A abertura do ferimento pode ser pequena e limpa, pode ser irregular e muito maior.



## 14.6. Avaliação de Queimadura

Há muitos fatores a serem considerados quando se avalia a gravidade de uma queimadura e a melhor forma de tratá-la. É preciso determinar sua causa, profundidade e extensão, além de verificar se as vias respiratórias foram afetadas.

A extensão da queimadura lhe dará elementos para concluir a probabilidade de estado de choque, pois o fluxo dos tecidos (soro) vaza da região queimada e é repouso por fluxos do sistema respiratório.

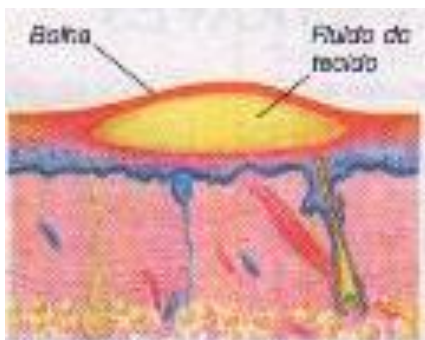
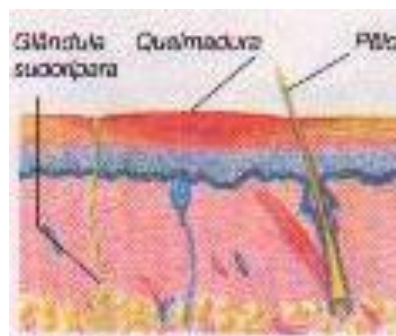
Quanto maior sua extensão, mais grave será o estado de choque. A causa da queimadura é um fator que pode ajudá-lo a ficar atento a outras possíveis complicações.

As queimaduras também acarretam sérios riscos de infecção, e quanto mais extensas e profundas forem, maior será o perigo. Os danos à pele causados por queimaduras rompem a barreira natural do corpo, deixando-o vulnerável aos germes.

### Profundidade da queimadura

#### **Queimaduras Superficiais**

Envolvem apenas a camada externa da pele e se caracterizam por inchaço, vermelhão e sensibilidade. São as queimaduras solares leves e as provocadas por chá e café quente. Cicatrizam com facilidade se houver atendimento rápido de primeiro socorro. Não exigem cuidados médicos, a menos que sejam muito extensas.

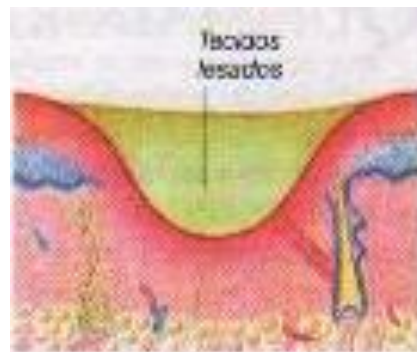


#### **Queimaduras parciais**

Queimaduras que atingem uma espessura parcial da pele exigem tratamento médico. A pele fica em carne viva e depois aparecem as bolhas. Em geral cicatrizam com facilidade, mais se forem muito extensas podem se tornar graves. Quando este tipo de queimadura afeta mais de 50% da superfície do corpo, pode ser fatal.

#### **Queimaduras profundas**

Em queimaduras profundas todas as camadas da pele são atingidas, e pode haver danos, afetando os nervos, músculos e gordura. A pele fica branca, viscosa e às vezes carbonizada. Nesse caso qualquer que seja a extensão da queimadura, há necessidade de cuidados médicos imediatos e tratamento especializados.



#### **14.7. Transporte de Acidentados**

Antes de transportar o acidentado, observe bem do que ele está acometido, para decidir se deve ser dado imediatamente os primeiros socorros. Isso vai depender da gravidade do caso.

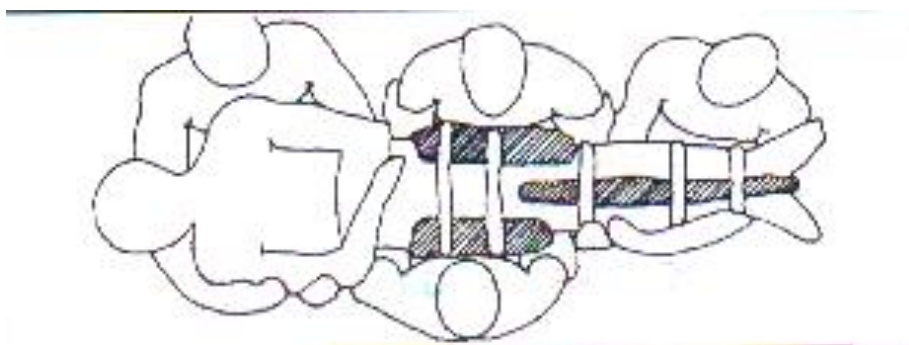
Ao fazer o transporte, deve-se lembrar que uma manipulação sem cuidado ou mal feita pode causar problemas, às vezes até irreversíveis para a vítima, principalmente se houver ferimentos na coluna, tórax, bacia ou crânio.

Ao socorrer uma vítima que tenha caído de uma altura considerável ou tenha sido atropelada devemos sempre considerar a possibilidade de fraturas, hemorragias, parada cardíaca ou respiratória e portanto, devemos tomar muito cuidado para transportá-la ou mudá-la de posição. Só se pode iniciar o transporte conhecendo-se o estado da vítima.

O transporte de acidentado com suspeita de lesão na coluna exige sempre muito cuidado. O indivíduo com fratura de coluna pode apresentar dor intensa, impossibilidade de movimentação do tronco, formigamento ou paralisia nas extremidades (braços e pernas) e dificuldade de respiração.

O transporte poderá ser realizado por três ou cinco pessoas.

Quando for executado por cinco pessoas, existem dois tipos de apoio feito pelas pessoas de lados opostos, conforme mostra a ilustração:



##### **14.7.1. Tipos de Imobilizações e Transportes**

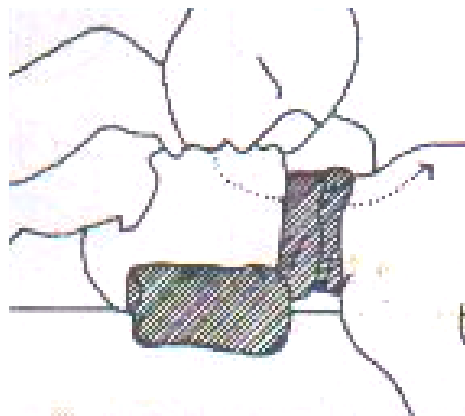
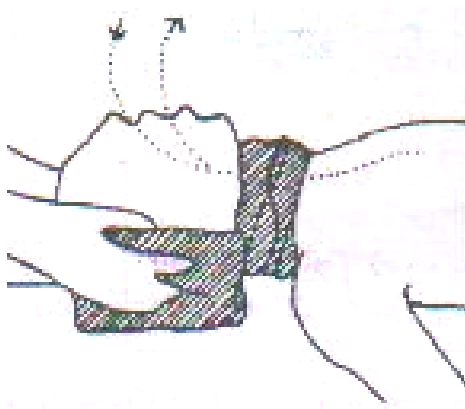
Em caso de :**Fratura de Crânio**

**a) como se manifesta:**

- perda de sangue pelas narinas ou ouvidos;
- inconsciência ou não;
- náusea e vômito podem surgir imediatamente ou horas depois do acidente;

**b) Como proceder:**

- mantenha a vítima em repouso e deitada de costas;
- aplique compressa gelada ou saco de gelo na região atingida;
- estanque a hemorragia;
- evite o estado de choque;
- inicie a respiração de socorro, se a vítima apresentar parada respiratória;
- execute a massagem cardíaca externa associada à respiração de socorro, se a vítima apresentar ausência de pulso e dilatação das pupilas;
- envolva o pescoço da vítima com panos, até oferecer apoio a cabeça, e coloque lateralmente travesseiros ou almofadas, a fim de impedir movimentos laterais;
- remova imediatamente a vítima para o hospital mais próximo.



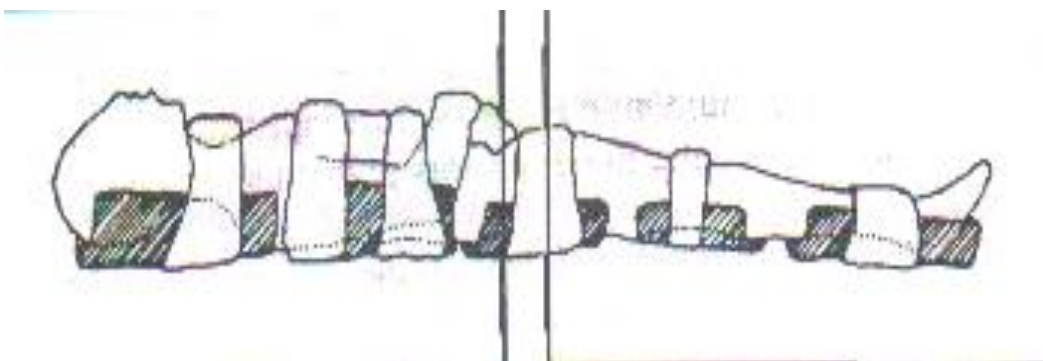
#### **Fratura de Coluna Vertebral:**

##### **a) Como se manifesta:**

- dor local, após forte traumatismo;
- dormência ou sensação de formigamento nos membros;
- paralisia.

##### **b) Como proceder:**

- mantenha a vítima em repouso absoluto;
- evite o estado de choque;
- utilize uma superfície dura: maca, tábua, porta etc. para o transporte do acidentado;
- solicite a ajuda de pelo menos cinco pessoas, para transferir o acidentado do local em que foi encontrado para a maca;
- movimente o acidentado como um bloco, isto é, desloque todo o corpo ao mesmo tempo, evitando flexionar a cabeça, o pescoço, o tronco, os braços e as pernas;
- imobilize o acidentado em decúbito dorsal (deitado de costas) ou em decúbito ventral (deitado de barriga para baixo), preenchendo as curvaturas do corpo, com panos dobrados, a fim de impedir a movimentação da coluna;
- evitar paradas e freadas bruscas do veículo, durante o transporte;
- solicite, se possível, a assistência de um médico na remoção da vítima.



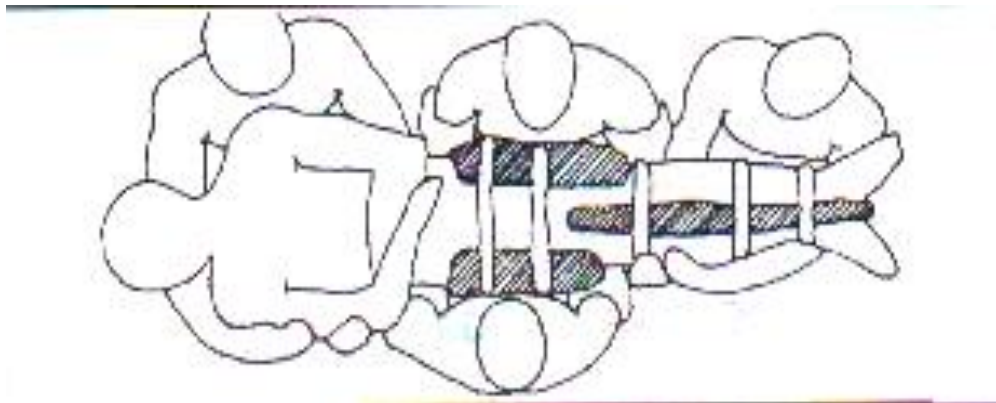
#### **Fratura da Bacia**

##### **a) Como se manifesta:**

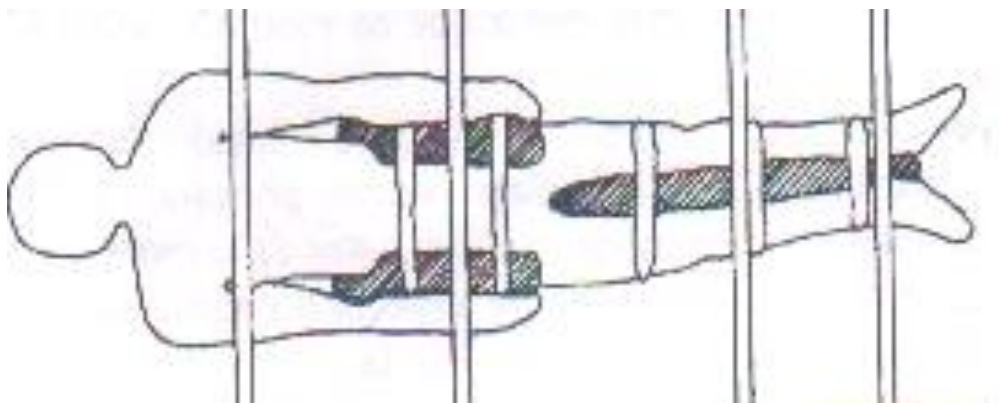
- dor local, após forte traumatismo, que se agrava com a movimentação.

**b) Como proceder:**

- mantenha a vítima em repouso absoluto em decúbito dorsal (deitada de costas);
- utilize uma superfície dura: maca, tábua, porta etc, para transportar o acidentado;
- solicite a ajuda de pelo menos cinco pessoas para transferir o acidentado, para a maca;



- proteja lateralmente a bacia, usando travesseiros, almofadas ou cobertores dobrados;
- coloque entre as pernas da vítima pano dobrado.
- imobilize a bacia com faixa de pano bem larga ou com lençol, fixando o acidentado à maca;
- amarre com uma faixa de pano o tórax, os joelhos e os tornozelos, para maior firmeza da imobilização ;
- evite o estado de choque;
- remova imediatamente a vítima para o hospital mais próximo.



#### **14.8. Manipulação e Retirada de Vítimas**

As manipulações dos pacientes inserem-se em duas amplas categorias. Existem tipos de vítimas que são encontradas em locais de fácil acesso, e que, independentemente da gravidade de suas lesões, podem ser removidas de sua casa, apartamento, calçada ou da rua, de forma rotineira. E existem vítimas que necessitam ser “Resgatadas”. Em tais casos elas podem ser encontradas em lugares de difícil acesso, possivelmente é tão perigoso para ela como para o socorrista.

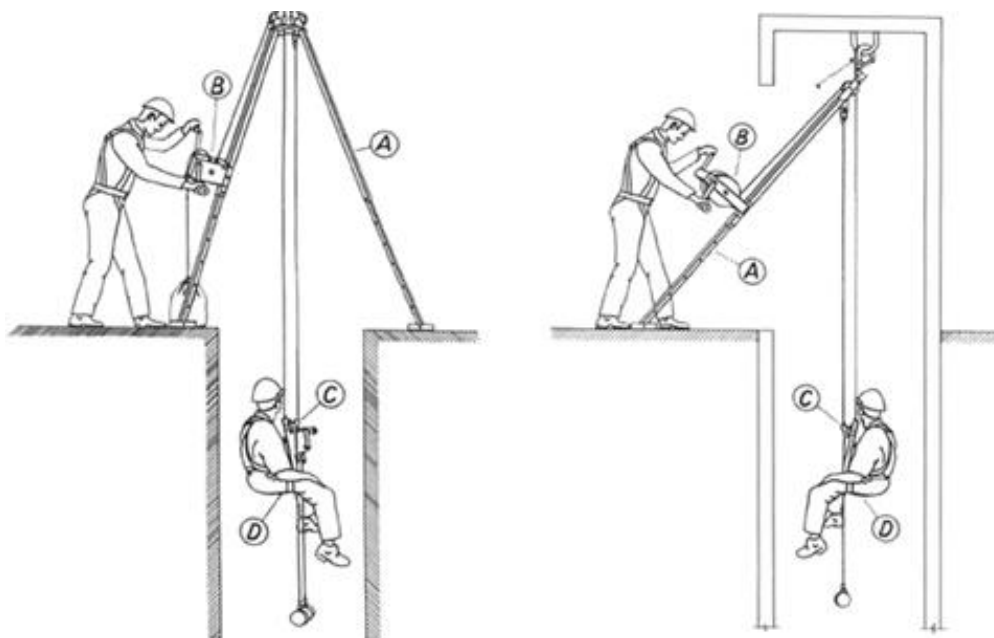


As lesões podem ou não ser graves, porém, o simples fato de remover esta pessoa de uma situação precária e transportá-la com segurança, a fim de receber maior tratamento, requer que o socorrista apresente algumas técnicas especiais de resgate.



**Tábuas de Suporte Longas.** São geralmente confeccionada em compensado lixada, recoberta ou envernizada medindo 2cm de espessura, 180cm de comprimento por 45cm de largura

#### Resgate



- Os trabalhadores da equipe de resgate devem possuir equipamentos adequados para a retirada de pessoas de espaços confinados.
- Os trabalhadores da equipe de resgate devem utilizar cabo da vida.



## 15. Bibliografia

- ✓ Instrução Técnica nº 08/2011 – Resistência ao fogo dos elementos de construção. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
- ✓ Código de Prevenção de Incêndios. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná
- ✓ NPT 002 Adaptação às normas de segurança contra incêndio
- ✓ Lei 16.567, 9 de Setembro de 2010, que institui normas gerais para a execução de atividades concernentes à prevenção e combate a incêndio
- ✓ Instrução Técnica nº 11/2014 – Saídas de Emergência. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
- ✓ Instrução Técnica nº 15/2011 – Controle de Fumaça. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
- ✓ NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência
- ✓ NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência;
- ✓ NBR 9077 - Saídas de emergência em edifícios
- ✓ NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência
- ✓ NBR 5628 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo;
- ✓ NBR (Norma Brasileira Regulamentadora) 14787 Espaço confinado - Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção;