



Companhia Energética de Minas Gerais

01000-RH/EC-241c

Superintendência de Relacionamento e Recursos Humanos

PREVENÇÃO E COMBATE A PRINCÍPIOS DE INCÊNDIO



Gerência de Educação Corporativa e Gestão do Conhecimento

Sete Lagoas – novembro de 2015



Companhia Energética de Minas Gerais

01000-RH/EC-241c

Superintendência de Relacionamento e Recursos Humanos

PREVENÇÃO E COMBATE A PRINCÍPIOS DE INCÊNDIO

Este trabalho foi elaborado por: Instrutores de Combate a Incêndio

Responsável técnico: Raul Costa Pessoa CREA: 24349



Gerência de Educação Corporativa e Gestão do Conhecimento

Sete Lagoas – novembro de 2015

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
1.1	HISTÓRICO DO FOGO	5
2	TEORIA DO FOGO	7
2.2	ELEMENTOS DO FOGO.....	7
2.3	COMBUSTÍVEL.....	7
2.3.1	CLASSIFICAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS QUANTO A VOLATIVIDADE.....	8
2.4	CALOR	8
2.5	COMBURENTE	9
2.5.1	TIPOS DE MISTURAS	9
3.	TRIÂNGULO DO FOGO.....	10
3.1	FORMAS DE COMBUSTÃO	10
3.2	TEORIA DE LAVOISIER	11
4.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS.....	13
4.1	PONTO DE FULGOR	13
4.2	PONTO DE COMBUSTÃO.....	13
4.3	PONTO DE IGNIÇÃO.....	14
4.4	ALGUNS DADOS RELACIONADOS AOS PONTOS DE TEMPERATURAS..	15
5.	INCÊNDIO/EXPLOSÃO	16
5.1	EXPLOSÃO.....	16
5.2	GLP	16
6.	FORMAS DE PROPAGAÇÃO DO CALOR	20
6.1	CONDUÇÃO.....	20
6.2	RADIAÇÃO	20
6.3	CONVECÇÃO	21
7.	PROCESSOS DE EXTINÇÃO DA COMBUSTÃO	21
7.1	RESFRIAMENTO	22
7.2	ABAFAMENTO	22
7.3	RETIRADA DO MATERIAL – ISOLAMENTO.....	22
8.	CLASSES DE INCÊNDIO.....	23
8.1	CLASSE A.....	23
8.1.1	MÉTODOS DE EXTINÇÃO PARA INCÊNDIOS CLASSE “A”	23

8.1.2 ATAQUE DIRETO.....	24
8.1.3 ATAQUE INDIRETO	24
8.2 CLASSE B.....	24
8.2.1 MÉTODO DE EXTINÇÃO:	24
8.3 CLASSE C.....	25
8.4 CLASSE D.....	26
8.4.1 CLASSES DE INCÊNDIO E COMPATIBILIDADE DE EXTINTORES:	26
9. SISTEMAS DE PROTEÇÃO	27
9.1 S.P.C.I. – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	27
10. AGENTES EXTINTORES DE INCÊNDIO	29
10.1 ÁGUA	29
10.2 GÁS CARBÔNICO (CO ₂ – DIÓXIDO DE CARBONO).....	29
10.3 PÓ QUÍMICO SECO (PQS).....	29
10.4 ESPUMA	30
10.5 MONOFOSFATO DE AMÔNIA (TIPO ABC).....	30
10.6 EXTINTOR RECARREGÁVEL OU DESCARTÁVEL?	31
11. EXTINTORES DE INCÊNDIO.....	31
11.1 PARTES DO APARELHO EXTINTOR	32
11.2 TIPOS DE EXTINTORES	33
11.3 EXTINTOR DE ÁGUA (PRESSURIZADO).....	34
11.4 EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO (A PRESSURIZAR)	35
11.5 EXTINTOR DE CO ₂ (DIÓXIDO DE CARBONO)	36
12. INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES EM EXTINTORES.....	38
12.1 INSPEÇÕES.....	38
12.2 MANUTENÇÃO DE RECARGA	39
13. ATUAÇÃO NOS VÁRIOS TIPOS DE INCÊNDIO	41
13.1 INCÊNDIOS VERTICAIS:	41
13.1.2 INCÊNDIOS HORIZONTAIS:.....	41
13.1.3 INCÊNDIOS EM LOCAIS ABERTOS:	41
14. DIFERENÇA CONCEITUAL ENTRE “FLASHOVER” E “BACKDRAFT	42
14.1 SÃO INDICATIVOS DE UM POSSÍVEL “BACKDRAFT”:	42
15. VARIAÇÕES NOS ESTABELECIMENTOS	43
15.1 LINHAS RECUAR:	43
15.1.2 LINHAS AVANÇAR:	43
16. COMBATE A INCÊNDIO EM LOCAIS FECHADO COM USO DE MANGUEIRAS	

.....	43
17 MANGUEIRA DE INCÊNDIO:	44
17.1 QUANTO AO DIÂMETRO:	44
17.2 COMPRIMENTO:	44
17.3 ACONDICIONAMENTO:	44
17.4 TIPOS DE ENROLAMENTOS DE MANGUEIRAS:	45
17.4.1 ADUCHADAS POR DUAS PESSOAS.	45
17.5 DESALAGAMENTO DE MANGUEIRA:	45
17.6 TRANSPORTE E MANUSEIO	45
17.6.1 PROCESSO ADUCHADA:	45
17.6.1.1 SOBRE O OMBRO:	46
17.6.1.2 JUNTO AO CORPO:	46
17.7 LANÇAMENTO DE MANGUEIRAS	46
17.7.1 PARA LANÇAR MANGUEIRA ADUCHADA:	46
17.8 ACOLAMENTO DE MANGUEIRAS	46
17.9 CUIDADOS COM MANGUEIRAS	46
17.9.1 CONSERVAÇÃO ANTES DO USO:	46
17.9.2 CONSERVAÇÃO DURANTE O USO:	46
17.9.3 CONSERVAÇÃO DEPOIS DO USO:	46
18. HIDRANTES	47
18.1 HIDRANTE DE PAREDE:	47
18.1.1 ELEMENTOS QUE COMPÕE O HIDRANTE:	47
19 TIPOS DE ESGUICHOS	47
19.1 ESGUICHO AGULHETA	47
19.2 ESGUICHO REGULÁVEL	47

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico do fogo

O nosso planeta já foi uma massa incandescente, que passou por um processo de resfriamento, até chegar à formação que conhecemos. Dessa forma, o fogo existe desde o início da formação da Terra, passando a coexistir com o homem depois do seu aparecimento. Presume-se que os primeiros contatos que os primitivos habitantes tiveram com o fogo foram por meio de manifestações naturais, como os raios que provocam grandes incêndios florestais.

Na sua evolução, o homem primitivo passou a utilizar o fogo como parte integrante da sua vida. O fogo colhido dos eventos naturais e, mais tarde, obtido intencionalmente pela fricção de pedras foi utilizado na iluminação e aquecimento das cavernas e no cozimento da comida.

Nesse período, o homem dominava, plenamente, as técnicas de obtenção do fogo, tendo-o, porém, como um fenômeno sobrenatural.

O célebre filósofo e cientista Arquimedes, nos estudos sobre os elementos fundamentais do planeta, ressaltou a importância do fogo, concluindo que eram quatro os elementos: o ar, a água, a terra e o fogo.

No século XVIII, um célebre cientista francês, Antoine Lawrence Lavoisier, descobriu as bases científicas do fogo.

A principal experiência que forneceu a chave do “enigma” foi colocar uma quantidade de mercúrio (Hg – o único metal que normalmente é líquido) dentro de um recipiente fechado, aquecendo-o. Quando a temperatura chegou a 300° C, ao observar o interior do frasco, encontrou um pó vermelho que pesava mais que o líquido original. O cientista notou, ainda, que a quantidade de ar que havia no recipiente diminuía de 1/5 e que esse mesmo ar possuía o poder de apagar qualquer chama e matar. Concluiu que a queima do mercúrio absorveu a parte do ar que nos permite respirar (a mesma que faz um combustível queimar: o oxigênio). Os 4/5 restantes eram nitrogênio (gás que não queima), e o pó vermelho era o óxido de mercúrio, ou seja, o resultado da reação do oxigênio com o combustível.

Esses estudos imutáveis até os dias atuais possibilitaram o surgimento de estudos avançados no campo da prevenção e combate a incêndio.

Posteriormente, outro método foi desenvolvido, e consistia no impacto entre duas pedras para a produção de faíscas. A observação de que fagulhas têm o poder de começar uma chama e que o choque de algumas rochas produz faíscas conduziu a mais uma forma de iniciar o fogo.

Muito tempo depois, foi descoberto que as fagulhas formadas eram mais fortes e persistentes, quando se batia o mineral sílex com ferro ou aço. Esse processo persistiu até o século XIX. O avanço seguinte – e bem mais recente – de um processo simples de produção de fogo surgiria com a invenção, na Inglaterra, em 1827, do palito de fósforo. O elemento fósforo combina-se com o oxigênio tão facilmente, que se acende apenas exposto ao ar. Os primeiros fósforos fabricados

acendiam por atrito e exalavam um cheiro muito desagradável. Mais adiante, em 1845, começou a ser fabricado o chamado fósforo de segurança, cuja cabeça combustível contém outros componentes não inflamáveis, garantindo sua utilização de forma segura.

O efetivo controle e extinção de uma combustão requerem um entendimento da natureza química e física do fogo. Isso inclui informações sobre fontes de calor, composição e características dos combustíveis e as condições necessárias para a combustão (ambientes, temperatura, elementos básicos – triângulo do fogo – e suas concentrações).

2 TEORIA DO FOGO

2.1 Conceitos

Reação química, física e exotérmica, resultante da união do oxigênio e um combustível, ativado pelo calor.

Fogo é combustão; é uma reação química de oxidação, com desprendimento de luz e calor.

A conceituação moderna do fogo considera-o como uma reação química, denominada combustão, na qual os materiais combustíveis combinam-se com o comburente (oxigênio) e agente ígneo, produzindo luz e calor.

2.2 Elementos do fogo

Normalmente, para haver combustão, é necessária a existência de três elementos essenciais:



2.3 Combustível

É o que alimenta o fogo, ou seja, é o que serve de campo de propagação.

O combustível facilita a propagação do fogo e compreende, na sua maioria, os materiais sólidos, líquidos e gasosos. Ele é formado basicamente por hidrogênio e carbono, sendo denominado de hidrocarboneto ou carboneto de hidrogênio. Como exemplo, podemos citar a gasolina, o álcool etílico hidratado, o metano, entre outros.

ESTADO SÓLIDO – estado da matéria no qual os átomos oscilam em torno de posições fixas. Ex.: papel, madeira, ferro, aço, tecido, etc.

ESTADO LÍQUIDO – estado da matéria onde as moléculas, dotadas de grande mobilidade, fazem-no tomar a forma do recipiente que o contém. Ex.: gasolina, água, petróleo, etc.

ESTADO GASOSO – estado da matéria onde o volume do recipiente é ocupado por todas as moléculas desta. Ex.: hidrogênio, hélio, acetileno, metano, butano, propano, etc.

2.3.1 Classificação dos combustíveis quanto a volatilidade

Os combustíveis líquidos são classificados em:

VOLÁTEIS – São os combustíveis líquidos que à temperatura ambiente, desprendem vapores capazes de se inflamarem.

Ex.: álcool, éter, gasolina, acetona, benzina, etc.

NÃO VOLÁTEIS – São os combustíveis líquidos que para desprender vapores inflamáveis, necessitam de aquecimento acima da temperatura ambiente.

Ex.: óleo de linhaça, óleo lubrificante, sacarose, glicose, etc.:

Os combustíveis voláteis são os mais perigosos, e por isso devem ser armazenados e manuseados com cuidados especiais.

2.4 Calor

É o elemento que dá início ao fogo (ativa a combustão), mantendo-o e ampliando seu desenvolvimento.

O calor é o elemento responsável para iniciar a combustão, a partir da mistura ar e combustível. Na realidade, a própria combustão gera calor, mas é sempre necessário que se dê um início a essa combustão.

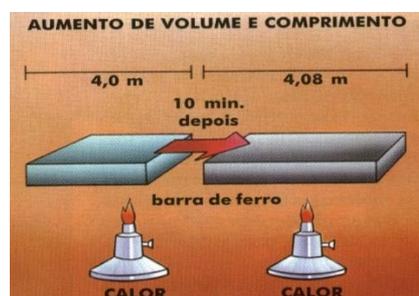
Ex.: calor – atrito – centelha – etc.

Efeitos físicos



Efeitos químicos



Aumenta a temperatura**Aumenta o volume**

Efeitos fisiológicos: Desidratação, fadiga, problemas respiratórios, insolação, etc

2.5 Comburente

Trata-se do oxigênio, presente em quase todas as combustões.

Em ambientes com pouco oxigênio, o fogo não possui chamas; entretanto, naqueles em que o oxigênio é abundante, o fogo apresenta chamas brilhantes, atingindo elevadas temperaturas.

O comburente é o elemento que excita a combustão. Temos como elemento comburente o oxigênio presente no ar atmosférico.

Podemos também tratar o comburente como todos os elementos químicos capazes de alimentar o processo de combustão, entre os quais o oxigênio se destaca como o mais importante, por ser obtido de forma natural no ar atmosférico que respiramos, composto por 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de outros gases.

Hoje em dia, já se conhecem outros elementos químicos que atuam como comburente; esses, porém, só podem ser obtidos em laboratório.

Para que haja combustão, é necessário que o comburente esteja na quantidade ideal, a saber:

- 21% – combustão muito viva (combustão completa);
- 13 a 15% – combustão viva (combustão completa);
- 4 a 13% – combustão lenta (combustão incompleta);
- menos 4% – combustão inexistente.

2.5.1 Tipos de misturas

Mistura Rica ⇒ muito combustível e pouco comburente;

Mistura pobre ⇒ pouco combustível e muito comburente

Mistura Ideal ⇒ compatibilidade entre combustível e comburente.

Existe ainda um quarto elemento, a **reação em cadeia**.

Nesse ponto surge a cadeia de combustão, produzindo seu próprio calor. É o processo de sustentabilidade da combustão, pela presença de radicais livres, que são formados durante o processo de queima do combustível.



Vamos, porém, nos limitar apenas aos três primeiros elementos, pois o conhecimento deles já é suficiente para a prevenção e combate ao fogo.

3. TRIÂNGULO DO FOGO

Concluimos então que **combustível**, **calor** e **comburente** compõem o que chamamos de **triângulo do fogo**; a presença desses três elementos é que determina a **combustão**.

Combustão é toda reação química existente entre uma substância qualquer (combustível) e o oxigênio (comburente), na presença de uma fonte de calor.

3.1 Formas de combustão

- Combustão completa
É aquela em que a queima produz calor e chamas e se processa em ambiente rico em comburente.
- Combustão incompleta
É aquela em que a queima produz calor e pouca ou nenhuma chama e se processa em ambiente pobre em comburente.
- Combustão espontânea
É aquela gerada de maneira natural, podendo ser pela ação de bactérias que fermentam materiais orgânicos, produzindo calor e liberando gases, pois alguns materiais entram em combustão sem fonte externa de calor. A combustão espontânea pode ocorrer também na mistura de determinadas substâncias

químicas, quando a combinação gera calor e libera gases.

3.2 Teoria de Lavoisier

O **fogo** é o resultado da combinação do combustível reagindo com o oxigênio, submetidos à ação de um agente ígneo.

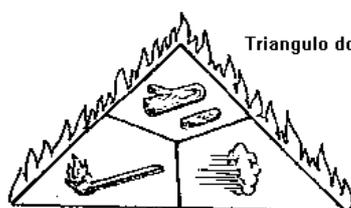
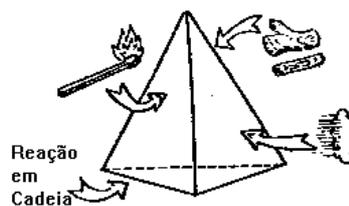


Fig. 10



4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS

Os dados que veremos a seguir são da maior importância para a prevenção de incêndio, principalmente no que se relaciona aos combustíveis.

4.1 Ponto de fulgor

É a temperatura mínima, na qual os corpos combustíveis começam a desprender/emanar vapores inflamáveis, que, expostos a uma fonte de calor, incendeiam-se. Todavia, retirada a fonte de calor ou tornando-se insuficiente a quantidade de vapores desprendidos, as chamas extinguem-se.

A pressão atmosférica influi diretamente nessa determinação.

Ponto de fulgor também é chamado ponto de lampejo ou *flash-point*.



4.2 Ponto de combustão

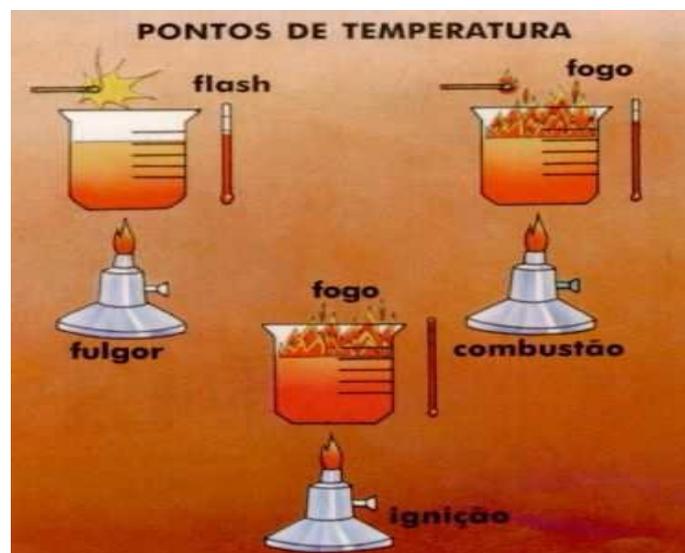
É a temperatura mínima, na qual um corpo combustível desprende/emana vapores inflamáveis, em quantidade suficientemente capaz de manter a combustão, mesmo depois da retirada a fonte de calor que o iniciou.



4.3 Ponto de ignição

É a temperatura mínima na qual um corpo combustível se inflama pelo simples contato com o oxigênio.

Obs.: Quanto mais ventilado for o local onde ocorre a combustão, mais viva ela será, pois haverá renovação do ar com a entrada de oxigênio, permitindo a reação em cadeia.



4.4 Alguns dados relacionados aos pontos de temperaturas

- Ponto de fulgor:
 - 👉👉 gasolina => -42°C ;
 - 👉👉 álcool => 13°C ;
 - 👉👉 vapor da parafina (vela) => 250°C ;
 - 👉👉 borracha (látex) => acima de 260°C ;
 - 👉👉 óleo diesel => 48°C ;
 - 👉👉 óleo mineral isolante => 140°C .

- Ponto de combustão:
 - 👉👉 óleo diesel => aproximadamente 75°C ;
 - 👉👉 óleo mineral isolante => 160°C .

- Ponto de ignição:
 - 👉👉 álcool etílico => 371°C ;
 - 👉👉 benzina => 287°C ;
 - 👉👉 enxofre => 232°C ;
 - 👉👉 gasolina => 280°C ;
 - 👉👉 óleo de cozinha (algodão) => 343°C ;
 - 👉👉 óleo de soja => 445°C ;
 - 👉👉 querosene => 210°C .

5. INCÊNDIO/EXPLOSÃO

Incêndio é o fogo descontrolado, nocivo e destruidor. É uma combustão sem controle.

É um acidente provocado pelo fogo, que, além de atingir temperaturas bastante elevadas, apresenta alta capacidade de se conduzir, fugindo ao controle do ser humano. Nessa situação, faz-se necessária a utilização de meios específicos para a sua extinção. É uma situação que, em princípio, está totalmente fora de controle.

5.1 Explosão

É a queima de gases ou partículas sólidas em altíssima velocidade, em locais confinados. Trata-se de um desenvolvimento repentino ou a súbita expansão de uma grande massa gasosa produzindo efeitos sonoros (sons ruídos e estampidos) e mecânicos (choque, atrito e compressão).

É uma ocorrência instantânea e com consequências catastróficas para as empresas, refletindo seus danos aos empregados, público em geral, meio ambiente, patrimônio e imagem empresariais.

5.2 GLP

GLP é a sigla para “gás liquefeito de petróleo”, o qual é conhecido por milhões de brasileiros por outro nome: gás de cozinha.

O GLP é a mistura de dois hidrocarbonetos existentes no petróleo: o propano e o butano. O gás dentro do recipiente encontra-se no estado líquido e no de vapor. Do volume total do recipiente, 85% – no máximo – é de gás em fase líquida, e 15% – no mínimo – em fase de vapor. Isso constitui um espaço de segurança, que evita uma pressão elevada dentro do recipiente.

Os gases propano e butano são inodoros; é, porém, acrescentada a eles uma substância orgânica (mercaptantes) que produz odor, visando à fácil percepção, em caso de vazamento. O GLP apresenta elevado poder calorífico. Por isso, sua *performance* em relação a outros combustíveis é considerada superior. Veja tabela de equivalência a seguir.



Dicas preventivas

- O botijão deve ficar longe de tomadas, interruptores, instalações elétricas e ralos, para onde o gás pode escoar e causar acidentes.
- O botijão deve ser mantido em local ventilado, nunca dentro de armários ou gabinetes.
- Nunca deite nem vire o botijão para saber se todo o gás foi usado.
- Não aqueça o botijão, pois esse procedimento pode causar acidentes.
- Ao sentir cheiro de gás, não acione interruptores elétricos, não acenda fósforos ou isqueiros, não fume e não mexa em aparelhos elétricos. Feche, imediatamente, o registro do botijão e abra portas e janelas, principalmente para o exterior da residência.
- Jamais instale queimador ou lampião diretamente no botijão. A proximidade da chama pode aquecer o botijão e causar acidentes graves.
- Use sempre o regulador de gás.
- Tenha muito cuidado ao utilizar botijões de 2 Kg, pois eles não possuem dispositivos de segurança antiexplosão (plug-fusível).

Cuidados na compra do botijão

- Não aceite botijão enferrujado, com amassamentos acentuados, alça solta ou a base danificada.
- Verifique a existência da identificação da companhia de gás no botijão e no caminhão.
- Observe se há vazamento na válvula.

- Verifique a existência do rótulo de instruções e o lacre sobre a válvula com a marca da companhia de gás.
- Nunca compre botijões de gás distribuídos por caminhões de venda clandestina.

Cuidados na instalação do botijão

- Use sempre o regulador de pressão (registro) com a inscrição NBR-8473 em relevo.
- Troque o regulador a cada cinco anos ou quando apresentar defeito. Sempre observe a validade do regulador, tomando o cuidado de utilizá-lo dentro do prazo.
- Use sempre a mangueira correta, com uma “malha” transparente e com uma tarja amarela, onde aparece a inscrição NBR-8613, o prazo de validade e o número do lote.
- Ao instalar o regulador, gire a “borboleta” para a direita, até ficar firme. Nunca utilize ferramentas.
- A mangueira deve ser fixada no regulador com braçadeiras apropriadas. Nunca com arames ou fitas.
- Nunca instale qualquer acessório no botijão, além do regulador de pressão e da mangueira.
- Após a instalação, veja se há vazamento, usando apenas espuma de sabão.
- Se houver vazamento, repita a operação de instalação. Se o vazamento continuar, leve o botijão para local bem ventilado e chame a empresa que entregou o gás.
- Nunca passe a mangueira por trás do fogão. Se a entrada do fogão precisa ser modificada, chame a assistência técnica do fabricante ou pessoa credenciada para o serviço.

Em caso de vazamento sem fogo no botijão

- Feche o registro ou retire-o do local.
- Agir de maneira rápida e consciente nessa situação é muito importante e exige que a pessoa mantenha a calma e não se impressione com o vazamento de gás.
- O ato de aproximar-se do botijão para removê-lo do local ou para fechar o registro não causa risco à saúde; o gás de botijão só é perigoso quando toma todo o ambiente, expulsando dali o oxigênio, o que pode causar asfixia. Deve-se tomar extremo cuidado para evitar o risco de um incêndio.
- Desligue a energia elétrica.
- Abra todas as portas e janelas, principalmente para o exterior da residência.
- Isole o restante da residência.

-
- Retire o botijão para um local isolado e ventilado, evitando arrastar o botijão ou o contato com qualquer objeto que possa soltar faísca, podendo causar um incêndio.
 - Abandone o local e chame a assistência técnica gratuita da sua distribuidora.

Em caso de vazamento com fogo no botijão

- Se possível, feche o registro e retire o botijão do local.
- Se as chamas não se apagarem, retire-o para um local isolado e ventilado, para que o gás queime até acabar.
- Se não houver condições de retirá-lo do local, afaste todos os móveis próximos ao botijão e acione os bombeiros.

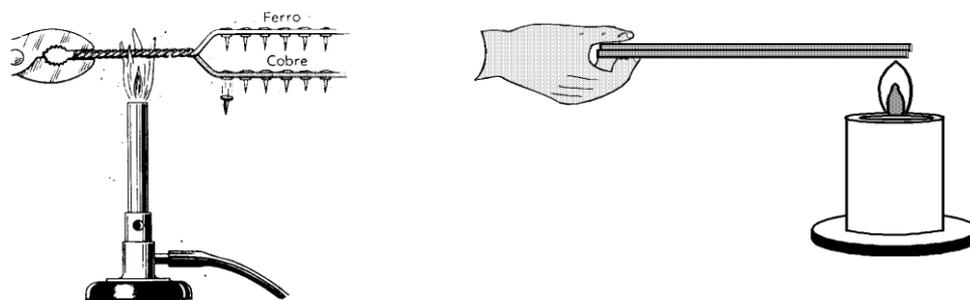
Normas de especificações

- NBR-13103 – Adequação de ambientes
- NBR-13523 – Central predial de GLP
- NBR-13932 – Instalações internas de GLP
- NBR-14024 – Centrais prediais e industriais de GLP
- Sistemas de abastecimento a granel
- NBR-14570 – Instalações internas para o uso alternativo dos gases GLP e GN

6. FORMAS DE PROPAGAÇÃO DO CALOR

6.1 Condução

Condução é a transmissão de calor por meio da matéria, passando de molécula a molécula. Pense em condução como a eletricidade conduzida pelos fios. O calor é conduzido de uma molécula a outra molécula, ou seja, de uma partícula para outra, no mesmo caminho.

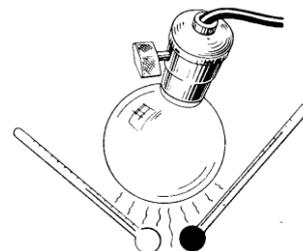
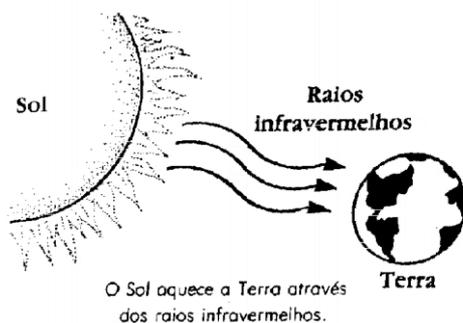


6.2 Radiação

Radiação é a transferência de calor no espaço, por ondas.

Na radiação, a matéria não é necessária para a transmissão de energia.

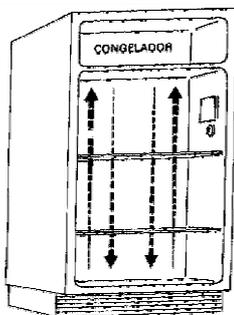
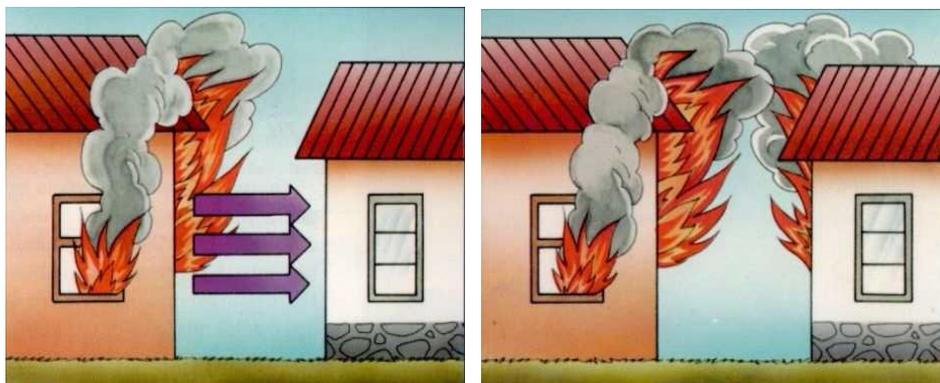
Pense em calor radiante como raio. É o calor radiante que nos aquece, quando estamos próximos de uma fogueira.



6.3 Convecção

Convecção é a transmissão de calor pela matéria em movimento. Pense em convecção como uma coluna de fumaça sobre o fogo.

Os gases aquecidos que compõem a coluna de fumaça podem secar ou causar a ignição de outros combustíveis.



7. PROCESSOS DE EXTINÇÃO DA COMBUSTÃO

Conhecido o triângulo do fogo, ele só existirá quando estiverem presentes os três elementos constituintes. Portanto, para extinguir o fogo, basta desfazer o triângulo, isto é, **retirar um de seus lados.**

7.1 Resfriamento

Consiste na retirada de calor do material incendiado.

É o método mais utilizado; diminuindo a temperatura do material combustível que está queimando, conseqüentemente haverá diminuição da liberação de gases ou vapores inflamáveis.

Exemplo: a água extingue o fogo, porque absorve o calor liberado pelo incêndio.

O agente extintor mais comum é água;

Os combustíveis que possuem altos pontos de fulgor facilitam a extinção por resfriamento;

Os que possuem baixo ponto de fulgor (gases) deve ser usados jatos de água de forma adequada;

7.2 Abafamento

Consiste em impedir ou diminuir o contato do comburente (oxigênio) com o material combustível.

Exemplo: pessoas abafadas com cobertores.

Agentes extintores mais comuns são pós, gases, espumas, vapor d'água, a terra, areia, cobertores, etc.;

7.3 Retirada do material – isolamento

Consiste na diminuição do campo de propagação do incêndio, pela retirada de materiais que possam inflamar-se.

Exemplo: os aceiros executados nos casos de incêndios em matas, áreas rurais etc.

8. CLASSES DE INCÊNDIO

Os incêndios são classificados de acordo com os materiais neles envolvidos, e da situação condições em que se encontram.

Para que as ações de combate a incêndio possam ter a máxima objetividade e rendimento, com emprego correto de um agente extintor, os materiais combustíveis foram divididos em Classes de Incêndios.

8.1 Classe A

Incêndio em materiais sólidos combustíveis, como madeira, papel, tecido, borracha etc. Esses materiais apresentam duas propriedades:

- deixam resíduos quando queimados (brasas, cinzas, carvão);
- queimam em superfície e em profundidade.



8.1.1 Métodos de Extinção para Incêndios Classe “A”

Resfriamento ou redução da temperatura, abaixo dos pontos de combustão;

Principal agente extintor, água ou soluções preparadas a base de água;

Jato Compacto - Utilizado para longas distâncias, alto impacto, atua por isolamento e resfriamento.



Principal aplicação Incêndios Em profundidade da classe “A”

8.1.2 Ataque direto: O combatente tem acesso direto ao ambiente do incêndio;



8.1.3 Ataque indireto



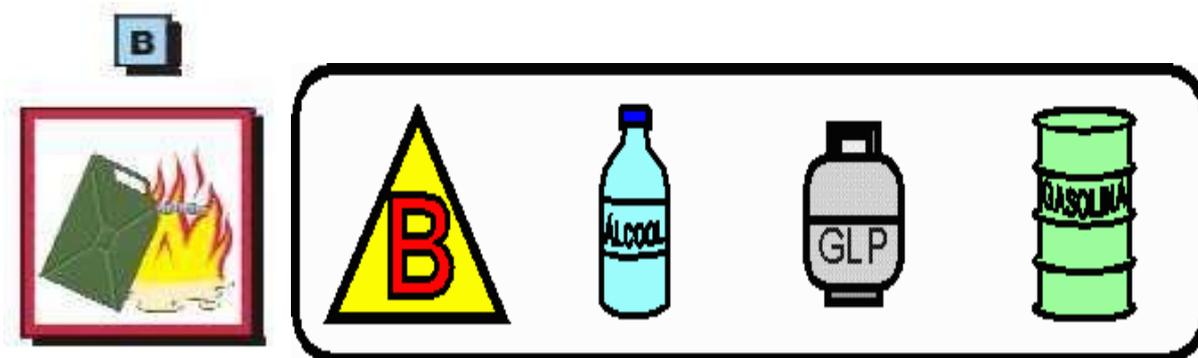
Método utilizado para estabilizar ambientes confinados, usando das propriedades de vaporização da água;

Realiza-se dirigindo-se o jato d'água para as regiões mais altas do ambiente superaquecidos, fazendo com que a água vaporize.

8.2 Classe B

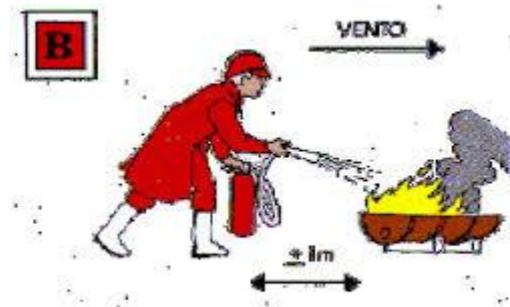
São aqueles que ocorrem em líquidos e/ou gases Inflamáveis; a queima ocorre em razão da área.

Exemplos: gasolina, graxa, tinta, G.L.P, hidrogênio.



8.2.1 Método de extinção:

Redução ou eliminação do oxigênio das proximidades do combustível



Jato Neblina

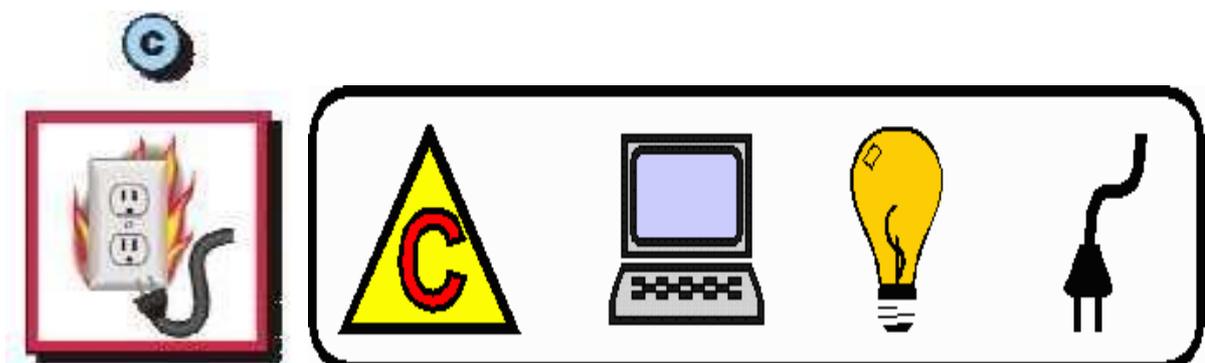
Utilizado para curtas distâncias, maior proteção ao homem, exaustão de fumaça, atua por abafamento e resfriamento baixo impacto,

Principal aplicação Incêndios em classe “B”

8.3 Classe C

São os que envolvem equipamentos e aparelhos elétricos energizados. Antes de extintos, deve ser desligada a fonte de energia elétrica. Com a desenergização, o incêndio pode passar a ser de classe A e/ou classe B.

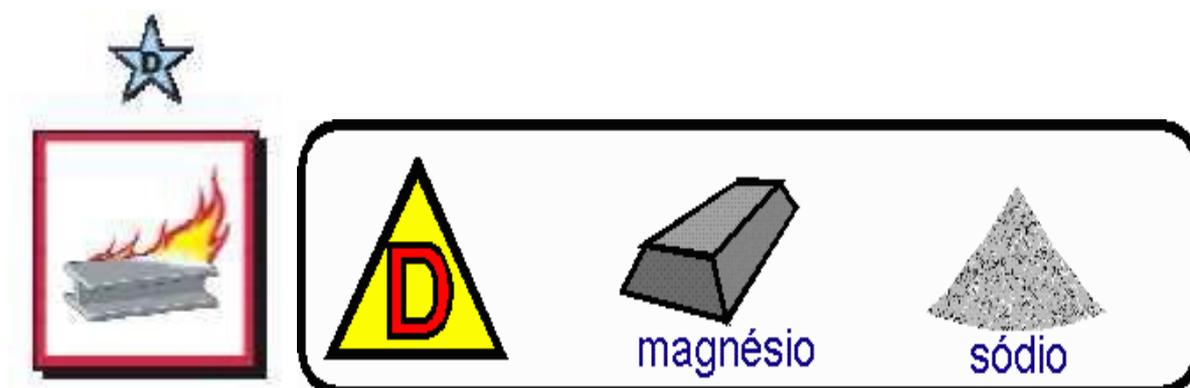
Exemplo: quadros de distribuição, painéis, motores elétricos, computadores, transformadores, capacitores e outros.



8.4 Classe D

São aqueles que ocorrem em metais pirofóricos, tais como ligas de magnésio, zircônio, titânio, potássio, zinco, sódio, lítio.

Para sua extinção, devem ser utilizados agentes extintores especiais.



8.4.1 Classes de incêndio e compatibilidade de extintores:

Classes	Símbolo	Materiais	Tipos de Extintores
A		SÓLIDOS	Água Pressurizada Pó Químico ABC
B		LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS	Pó Químico BC Pó Químico ABC Espuma Mecânica
C		EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS	Pó Químico BC Pó Químico ABC
C		EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS (Computadores, Centra Telefônicas)	Gás Carbônico-CO ₂ Halotron
D		MATERIAIS PIROFÓRICOS (Alumínio, Manganês etc...)	Extintores de Pó Especiais

(*) Pó químico especial (extintor em que o pó é grafite ou cloreto de sódio ou pó de talco etc.)

Deve-se evitar empregar a água em incêndios nos seguintes compostos:

Sódio metálico; pós de alumínio; pós magnésio; cal virgem; carbureto; outros;

9. SISTEMAS DE PROTEÇÃO

9.1 S.P.C.I. – Sistema de proteção contra incêndio

O Sistema de Proteção Contra Incêndio (SPCI) será formado por circuitos e equipamentos instalados de forma que quaisquer ocorrências ligadas, direta ou indiretamente, a um sinistro de incêndio, em locais pré-determinados, sejam detectadas, e as providências pertinentes a cada caso sejam devidamente tomadas em tempo hábil, visando evitar qualquer dano às pessoas ou ao patrimônio.

NBR-8222 – Execução de sistema de proteção contra incêndio em transformadores.

9.2 *Sprinklers*

Os *sprinklers* são o único sistema que inicia o combate sem a necessidade da ação humana; qualquer outro meio, como extintores e mangueiras, obviamente pressupõe a ação de pessoas. Normalmente, é aí que se encontra o problema do combate, pois, como o fogo provoca altas temperaturas em pouquíssimo tempo, e a fumaça escurece o ambiente e tira o oxigênio, é particularmente complicado enfrentar o incêndio.

O *sprinkler* é um pequeno chuveiro, fechado por um elemento sensível, chamado bulbo, à temperatura, instalado numa rede de tubulação hidráulica, que deve estar constantemente pressurizada. Como os bicos estão fechados pelo elemento sensível, não há problemas de vazamento.

A ampola de vidro é hermeticamente fechada e selada e contém um líquido altamente expansível ao calor, capaz de exercer uma força de rompimento elevada. No caso de a temperatura elevar-se acima de um limite pré-determinado, a pressão criada pela expansão do líquido rompe a ampola, dando saída à água, a qual se espalha.

Para melhor controlar essa abertura, foram definidas algumas temperaturas de acionamento. No mundo inteiro são fabricados *sprinklers* com bulbos que se abrem às temperaturas de 68, 79, 93 e 141° C. Há variações, mas essas são as temperaturas mais comuns. A maior parte dos *sprinklers* disponíveis no mercado brasileiro abre-se a 68° C.



Temperatura de operação e cor das ampolas:

- laranja – 57° C;
- vermelho – 68° C;
- amarelo – 79° C;
- verde – 93° C;
- azul – 141° C;
- roxo – 182° C.

Os *sprinklers* tipo solda são acionados por uma liga fusível que se funde ao atingir sua temperatura nominal. Os *sprinklers* são fabricados em bronze ou latão, com acabamento natural, cromado, epóxi branco, com ou sem revestimento de cera, nos tipos pendente, *upright*, *sidewall* ou embutido. Com o objetivo de proporcionar um melhor acabamento estético, encontram-se disponíveis diversos tipos de *sprinklers* e canoplas para modelos convencionais e especiais.

10. AGENTES EXTINTORES DE INCÊNDIO

São substâncias que possuem a propriedade de extinguirem determinadas combustões. O sucesso do combate está relacionado com a sua correta utilização e o tipo de combustível.

Normalmente, os aparelhos extintores são chamados pelo nome do agente que contêm e apresentam características para cada tipo.

10.1 Água

É o agente extintor “universal”. A sua abundância na natureza e suas características de emprego, sob diversas formas, possibilitam uma boa aplicação em incêndios. A desvantagem desse agente é ser condutor de corrente elétrica.

10.2 Gás carbônico (CO₂ – dióxido de carbono)

É um gás incombustível, inodoro, incolor, mais pesado que o ar. Não é tóxico, mas sua ingestão em excesso provoca asfixia. Atua por abafamento e, secundariamente, por resfriamento. Dissipa-se rapidamente quando aplicado em locais abertos. Não conduz corrente elétrica, nem danifica materiais eletrônicos.

10.3 Pó químico seco (PQS)

É um composto químico, que atua por abafamento. Não é tóxico, mas sua ingestão em excesso provoca asfixia. Por ser corrosivo, o uso desse agente pode danificar os eletroeletrônicos. Não conduz corrente elétrica.

10.4 Espuma

Solução aquosa obtida por reação química ou processo mecânico. Atua por abafamento e, em menor proporção, por resfriamento. Conduz corrente elétrica. Atualmente, esse agente extintor dificilmente é encontrado em estabelecimentos comerciais e residenciais, embora ainda seja utilizado por indústrias e pelo Corpo de Bombeiros.

10.5 Monofosfato de amônia (tipo ABC)

Desde a aprovação pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) da resolução nº 157 – do uso do extintor de incêndio automotivo com pó “ABC” –, os carros produzidos no Brasil ficaram mais seguros contra princípios de incêndio. A lei passou a valer para os veículos produzidos a partir de janeiro de 2005.

Os extintores veiculares em uso até hoje são capazes de apagar princípios de incêndio de classes B e C. Entenda-se por classe B os combustíveis líquidos: óleo, gasolina, álcool e outros; por classe C, materiais elétricos energizados, que, no automóvel, são exemplificados pela bateria do carro, a fiação e outros dispositivos elétricos.

Os novos extintores de incêndio veiculares com pó ABC são dotados de uma tecnologia que os tornam mais eficientes que os atuais equipamentos próprios para classes B e C, uma vez que são capazes de apagar princípios de incêndio também da classe A. Entenda-se por classe A materiais sólidos combustíveis, como revestimentos, estofamentos, pneus, painéis, tapetes, puxadores etc.

Além da maior capacidade extintora, que, de maneira simplificada podemos dizer que é a quantidade de fogo que o extintor consegue apagar, a outra vantagem do “ABC” sobre o “BC” é a sua garantia de cinco anos. Lembramos que, até dezembro de 2004, o veículo zero Km vinha com o extintor original de fábrica de pó químico seco, “BC”, o qual possuía sua garantia determinada, devendo as recargas serem realizadas anualmente. Essa mudança beneficia o consumidor, porque o novo equipamento é mais seguro, mais potente e o prazo de garantia é maior.

Com a aprovação da resolução, a utilização do extintor veicular com pó “BC” terminou em 2004 (para os veículos novos). Nos veículos usados, sua substituição pelo extintor “ABC” foi gradual, entre 2005 e 2009, na medida em que ia vencendo o prazo de validade do teste hidrostático dos vasilhames de extintor (cilindro) e não da carga.

O novo extintor utiliza como agente extintor o pó químico à base de monofosfato de amônia (fosfato de monamônico), no lugar do antigo pó químico seco à base de bicarbonato de sódio. Além disso, o cilindro passa a ter validade para cinco anos e não é recarregável. Uma vez utilizado, o motorista deve descartá-lo e adquirir um novo. A não utilização do extintor ABC resulta em multa.

Apesar de todos os avanços tecnológicos e da introdução de novos sistemas de segurança nos automóveis, os números de incêndios veiculares são altos. Segundo informações colhidas junto ao Centro de Operações do Corpo de Bombeiros – COCBMERJ, no ano de 2004, o fogo em veículos foi responsável por 2.344 eventos

de socorro em todo o Estado do Rio de Janeiro, ou 6,4 carros por dia (32 carros a cada cinco dias), em média. Esse número não levou em conta diversos outros eventos de fogo em veículo não registrados pela Corporação, em função, provavelmente, de terem sido controladas pelos próprios ocupantes dos veículos, seguramente, com o uso dos extintores automotivos.

Uma campanha institucional educativa, em âmbito nacional, vem promovendo a orientação e educação para futuros motoristas, por meio das autoescolas (CFCs), para que eles sejam capazes de combater o princípio de incêndio e fazer a manutenção correta do extintor de incêndio, que deve ser mantido em boas condições de uso.

10.6 Extintor recarregável ou descartável?

A NBR-10.721 da ABNT define extintor **recarregável** como “extintor de incêndio que permite operação de recarga, cujo ensaio hidrostático periódico é obrigatório”, e extintor **descartável** como “extintor de incêndio de pressurização direta, cuja recarga e ensaio hidrostático periódico não são permitidos, devendo ser descartado após o uso ou quando vencida sua validade”. Essa norma estabelece, ainda, que os extintores com capacidade nominal de carga de até um quilo poderão ser do tipo recarregável ou descartável, e que os extintores com carga acima desse peso deverão obrigatoriamente ser recarregáveis. Ela estabelece, finalmente, que os extintores descartáveis deverão ter validade de cinco anos. A resolução CONTRAN nº 157 não indica a natureza do extintor – recarregável ou descartável –, estabelecendo apenas os prazos mínimos de durabilidade (garantia do fabricante) e de validade do teste hidrostático, o qual é definido por norma da ABNT.

11. EXTINTORES DE INCÊNDIO

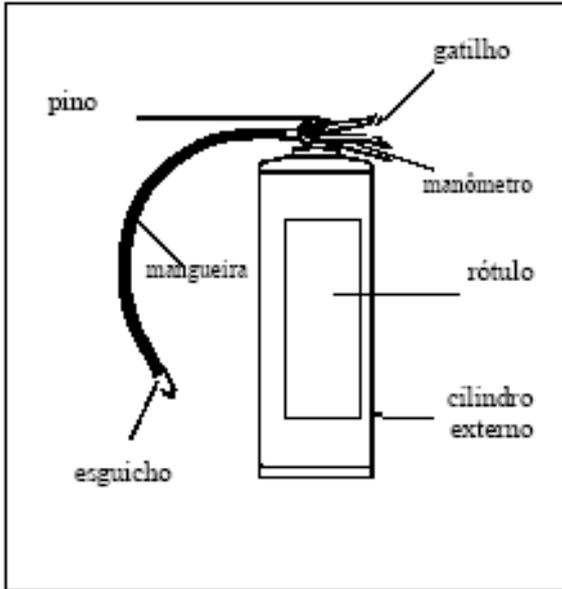
São aparelhos de utilização imediata, necessários à proteção contra princípios de incêndios, contendo o tipo apropriado do agente extintor para a classe indicada.

O aparelho só será retirado do seu local para o combate ao princípio de incêndio. Ele sempre deve ser substituído por outro da classe indicada, quando da realização de manutenções, pois o local não pode ficar desguarnecido.

O êxito no emprego dos aparelhos extintores de incêndio depende basicamente dos seguintes fatores:

- aplicação correta do agente extintor para o tipo de combustível (sólido ou líquido) e sua composição química;
- manutenção periódica adequada;
- o operador do aparelho extintor deverá possuir conhecimentos específicos de maneabilidade do equipamento e técnicas de combate a incêndio.

11.1 Partes do aparelho extintor



Extintor de espuma química



11.2 Tipos de extintores

Os extintores, que podem ser portáteis ou sobre rodas, são pressurizados ou a pressurizar (pressurização indireta).

11.2.1 A pressurizar (pressurização indireta)

É aquele que contém um **cilindro (ampola)** externamente ao seu cilindro de armazenamento do agente extintor.

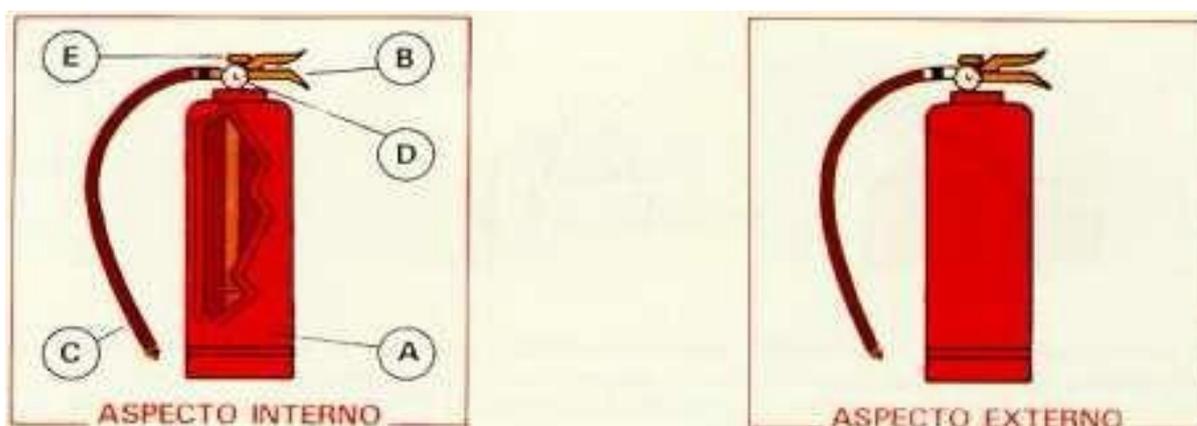


11.2.2 Pressurizado (pressurização direta)

É aquele cuja pressão está interna, no cilindro de armazenamento do agente extintor. Não existe ampola externa.



11.3 Extintor de água (pressurizado)



Legenda:

A => cilindro;

B => gatilho para acionamento;

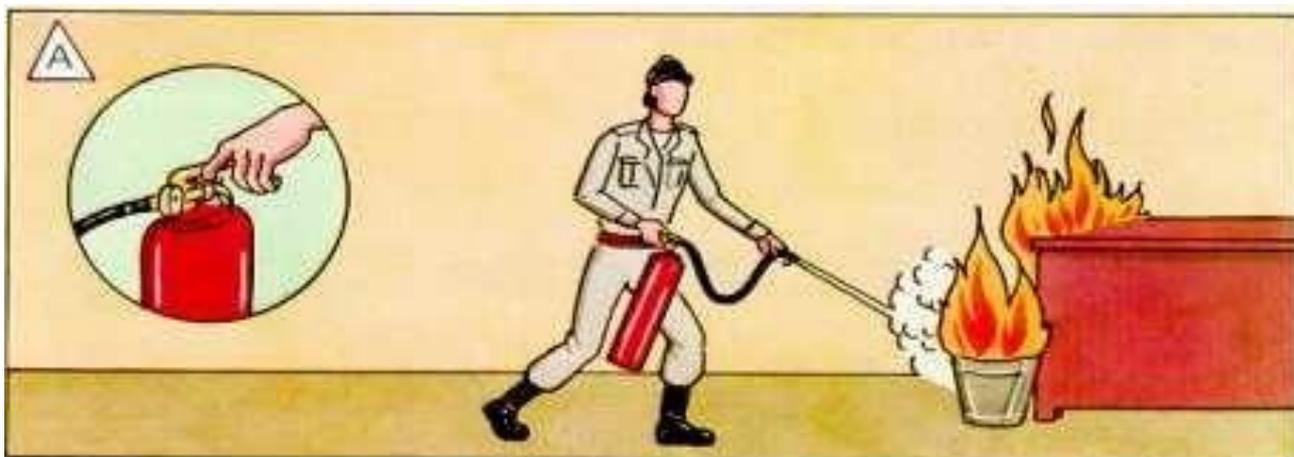
C => mangueira/bico para direcionamento;

D => manômetro;

E => pino de segurança.

Carga

Extintor portátil, carregado com 10 litros de água e pressurizado com nitrogênio ou CO₂.

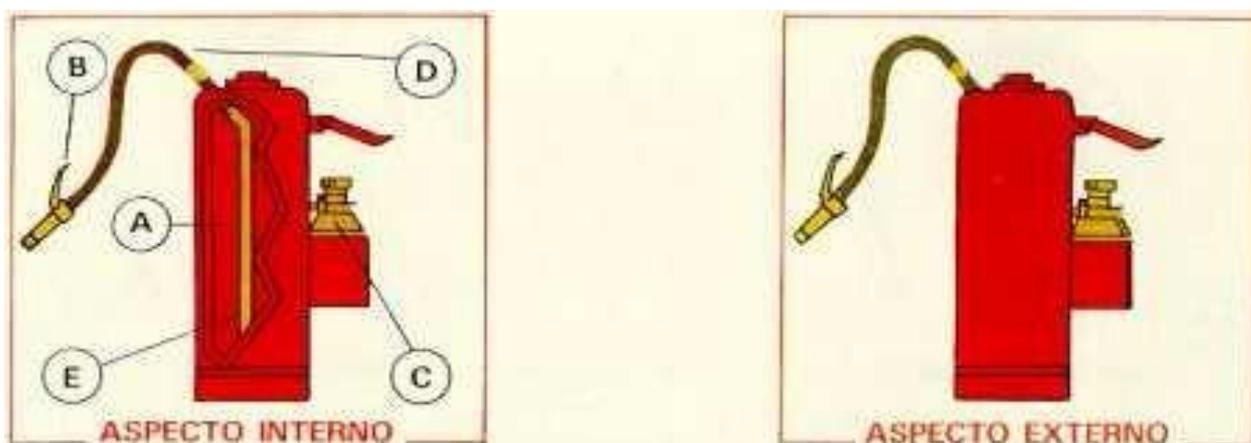


Modo de usar

- Retire a trava de segurança, aperte a alavanca, dirigindo o jato para a brasa e base do fogo.
- Esse jato pode ser estancado a qualquer momento, bastando, para isso, soltar o gatilho.
- Indicado para incêndios classe A, por penetrar nas profundidades dos materiais, fazendo o seu resfriamento.

Obs.: não utilize esse extintor em incêndios das classes B, C e D.

11.4 Extintor de pó químico seco (a pressurizar)



Legenda:

A => câmara de pó;

B => válvula de comando;

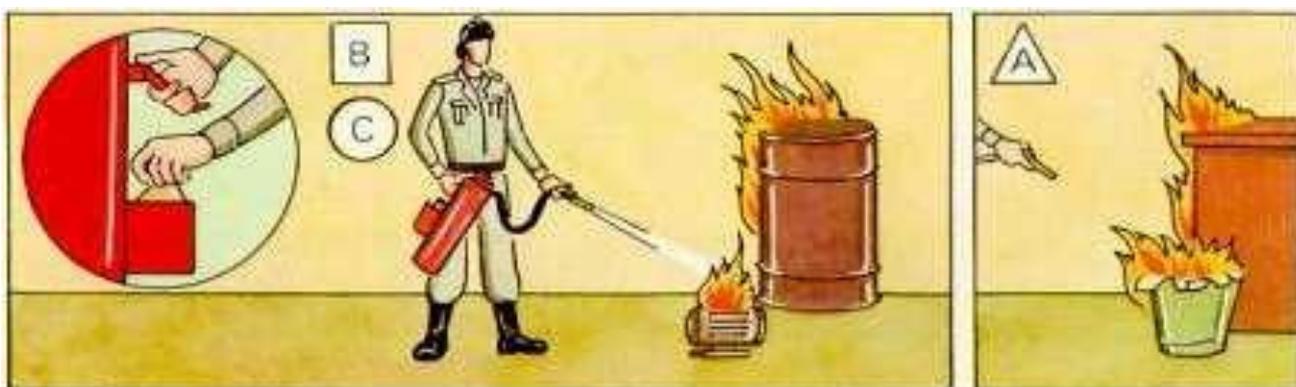
C => ampola de gás;

D => mangueira com gatilho;

E => tubo sifão.

Carga

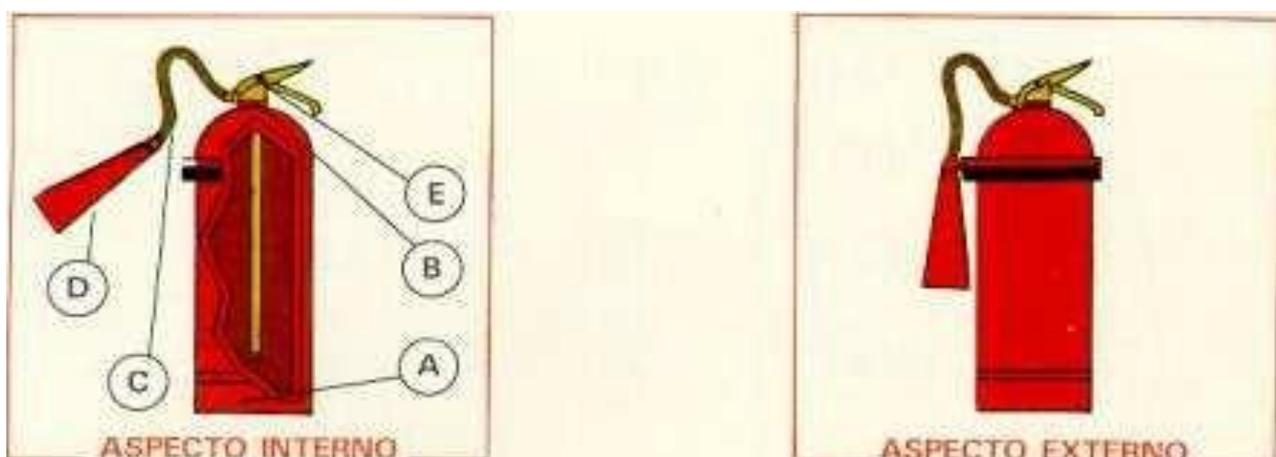
Composta basicamente de bicarbonato de sódio, tratado de forma a torná-lo imune à umidade; sua ampola externa é pressurizada com nitrogênio ou CO₂.



Modo de usar

- Aperte o gatilho, direcionando-o na base do fogo, e abra a ampola de gás.
- Indicado para incêndios das classes B e C.

11.5 Extintor de CO₂ (dióxido de carbono)



Legenda:

A => cilindro;

B => válvula de descarga;

C => mangueira;

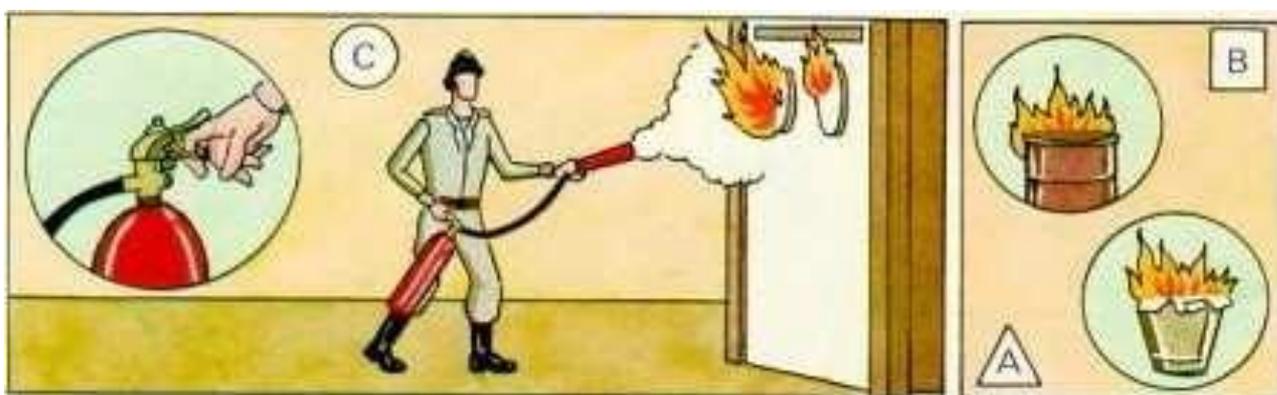
D => difusor;

E => pino de segurança.

Carga

Dióxido de carbono ou gás carbônico (CO₂)

Pressão aproximada de 850 libras/Pol².



Modo de usar

Retire o pino de segurança, quebrando o lacre do selo. Retire o esguicho/difusor do suporte, empunhando-o com uma das mãos. Com o extintor na posição, acione o gatilho com a outra mão e, ao mesmo tempo, dirija o jato para a base do fogo.

Indicado para incêndios das classes B e C.

12 INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES EM EXTINTORES

12.1 Inspeções

12.1.1 *Inspeção técnica*

Exame periódico que se realiza no extintor de incêndio, sem a desmontagem do equipamento, com a finalidade de verificar se ele permanece em condições de operação, no tocante aos seus aspectos externos.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC.

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

Portaria nº 51, de 12 de fevereiro de 2004.

De acordo com a NR-23:

12.1.2 *Inspeção mensal*

23.14 – Inspeção dos extintores

23.14.2 – Cada extintor deverá ser inspecionado visualmente a cada mês, examinando-se o seu aspecto externo, os lacres, os manômetros, quando o extintor for do tipo pressurizado, verificando se o bico e válvulas de alívio não estão entupidos.

A evidência dessa inspeção será descrita em uma etiqueta, conforme descreve a NR-23:

23.14.1 – Todo extintor deverá ter 1 (uma) ficha de controle de inspeção. (ver modelo na própria NR-23)

12.1.3 *Inspeção/manutenção semestral*

23.14.4 – Os cilindros dos extintores de pressão injetada deverão ser pesados semestralmente. Se a perda de peso for além de 10% (dez por cento) do peso original, deverá ser providenciada a sua recarga.

Essa verificação só poderá ser executada por empresa credenciada ao INMETRO, pois se trata de segundo nível (nível 2), como descreve a NBR.

12.2 Manutenção de recarga

Os extintores de pó químico seco (bicarbonato), CO₂ e água deverão ser recarregados anualmente. A evidência deverá ser feita em etiquetas padronizadas da INMETRO e da empresa que realizou a recarga, conforme descrito na NR-23:

23.14.3 – Cada extintor deverá ter uma etiqueta de identificação presa ao seu bojo, com a data em que foi carregado, data para recarga e número de identificação. Essa etiqueta deverá ser protegida convenientemente, a fim de evitar que esses dados sejam danificados.

O modelo de etiqueta de empresa credenciada é livre, devendo conter informações sobre inspeção, manutenção e teste hidrostático, referente aos serviços executados e futuras manutenções.

12.2.1 Itens a serem considerados na manutenção do produto

- Inspeção
- Inspeção para manutenção
- Reposição
- Ordem de serviço
- Anel amarelo de identificação e manutenção
- Indicador de pressão
- Aparência geral do extintor

Quando submetido à manutenção, um selo azul que certifica a conformidade é colado; nele se vê:

- o símbolo da certificação;
- o número de série do selo;
- a data da realização da manutenção;
- a identificação da firma que realizou a manutenção.

13 Atuação nos vários tipos de incêndio

13.1 Incêndios verticais:

Caracteriza-se pelo confinamento vertical, facilitando a concentração e propagação ascendente do calor.

A ação de isolamento é imprescindível para a segurança das construções vizinhas.

O confinamento apoiado por ventilação vertical garantirá a contenção das chamas nas áreas já atingidas, e facilitará o extravasamento do excesso de calor e gases combustíveis para o exterior.

O ataque às chamas poderá ser direto, indireto ou pela combinação dos dois métodos, de acordo com a situação. O confinamento do incêndio acrescido de pronta extinção deve ser perseguido com rapidez.

As ações extintoras devem ter caráter continuado, evitando-se interrupções.

A disciplina de disposição das linhas deve ser observada pelos líderes de equipe, evitando-se o entrelaçamento desordenado de mangueiras (macarronadas), que sempre dificulta o trânsito local e manobras de remanejamento de linhas.

Cordas e escadas são muito úteis às operações nos incêndios verticais, facilitando o acesso dos brigadistas a andares superiores e içamento de outros equipamentos.

13.1.2 Incêndios horizontais:

São aqueles que ocorrem em edificações ao nível do solo. É um incêndio confinado, viabilizando o ataque indireto superposto ao ataque direto.

O ataque envolvente é mais fácil de ser perseguido. Confinamento das áreas incendiadas, acompanhado do ataque às chamas constitui a ação básica.

As instalações preventivas contra incêndio existentes na edificação devem ser exploradas pelos brigadistas.

13.1.3 Incêndios em locais abertos:

Ocorrem em locais descobertos e são incêndios não confinados.

O direcionamento do vento influi profundamente na ação de combate dos brigadistas, condicionando a efetividade do ataque, segurança dos operadores de linha e o aproveitamento do agente extintor.

Linhas de arrefecimento devem guarnecer as linhas de ataque ao fogo, garantindo a proteção dos brigadistas contra a irradiação calorífica e direcionamento das chamas, influenciada ou alterada pela oscilação da corrente de vento.

14 Diferença conceitual entre “Flashover” e “Backdraft

Flashover - Ocorre quando a parte superior do ambiente (em geral de material combustível tipo madeira) atinge seu ponto de inflamação incendiando os gases ao seu redor

Backdraft - A combustão esgota todo o oxigênio mantendo em níveis baixos em um ambiente, a súbita entrada de ar (devido a uma abertura rápida de uma porta p.ex.) provoca uma explosão

Um incêndio em ambiente confinado pode aquecer os combustíveis até o seu ponto de ignição. Porém, se o oxigênio não for suficiente para manter as chamas, a queima será muito lenta, produzindo grande quantidade de produtos da combustão.

Essa situação é extremamente perigosa, porque se uma quantidade substancial de ar entrar no ambiente, ocorrerá uma explosão ambiental, com liberação de grande quantidade de energia e calor, que causará lesões ou até mesmo a morte de pessoas. Esta explosão, chamada de “BACKDRAFT”, fará com que todo o ambiente fique tomado pelas chamas.

Devido a esse perigo, é aconselhável que o brigadista aja com muita cautela durante as operações de combate a incêndio ou resgate.

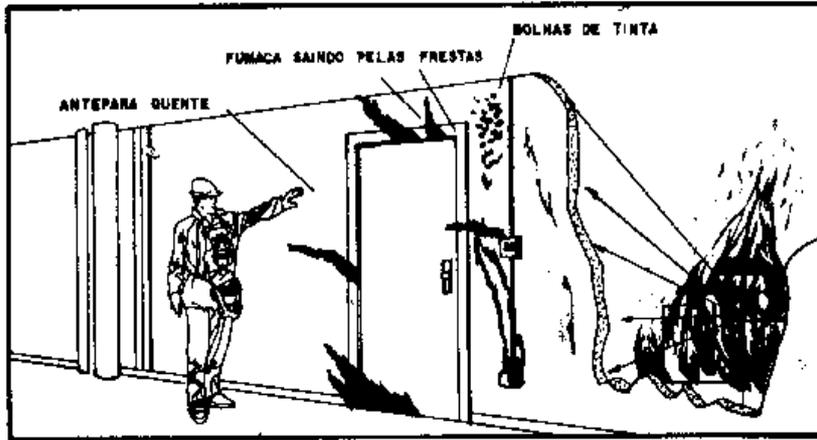
Ao constatar indicativos do “BACKDRAFT”, o brigadista não deve produzir entrada brusca de ar no ambiente, e sim efetuar a ventilação vertical, realizando aberturas no teto ou próximas à altura deste.

Situações que propiciam o “BACKDRAFT” são aquelas em que há grande acúmulo dos produtos da combustão numa atmosfera quente, cujo oxigênio está se exaurindo.

14.1 São indicativos de um possível “BACKDRAFT”:

- a) fumaça saindo sob pressão de um ambiente fechado (lufadas);
- b) fumaça densa e preta, tornando-se cinza-amarelada;
- c) calor excessivo, percebido pelo toque das costas da mão na porta ou janela;
- d) chamas pequenas ou somente brasas;
- e) vidros (de janela) impregnados pelos resíduos de fumaça;
- f) pouco ruído de queima;
- g) movimento de ar para o interior do ambiente (aspiração).

Em alguns casos, ouve-se o ar assoviando ao passar pelas frestas das portas e janelas.



15 VARIAÇÕES NOS ESTABELECIMENTOS

Linha recuar e avançar Como variações nos estabelecimentos, são entendidas as manobras efetuadas durante as operações, as quais se destinam ao posicionamento ideal de uma ou mais linhas no ponto de combate.

15.1 Linhas recuar:

Ao toque ou voz ou apito de “linhas recuar”, os chefes de linhas mantêm os esguichos em jato neblina(90º) virando-os para o solo, permanecendo com a frente voltada para a direção onde se opera o ataque.

Os ajudantes de linhas, por sua vez, fazem meia volta, voltando-se para o divisor ou hidrante, fazendo um colo na mangueira, a qual é segurada à altura da cintura. Nesta posição, chefe e ajudantes, com passos sincronizados, correm por dentro do colo da mangueira, até atingirem o divisor. Ali chegando, param até que seja dado o comando de “avançar”, que poderá ser na mesma direção do ataque anterior, ou para os flancos esquerdo ou direito. Os esguichos permanecem voltados para o solo.

15.1.2 Linhas avançar:

Ao toque ou voz ou apito de “linhas avançar”, os chefes e ajudantes, com passos sincronizados, avançam na direção determinada pelo comando, com o esguicho ainda em jato neblina voltado para frente, tomando novamente a posição de operação, com o jato voltado a ser dirigido, conforme tática empregada. Obs.: o comando de “linhas recuar e avançar” poderá ser dado a uma linha isolada ou ao conjunto de linhas.

16 Combate a incêndio em locais fechado com uso de mangueiras

16.1 Posição adequada para atuar em ambiente fechado

Agachado em virtude de menor exposição a ondas de sobre pressão (explosão) radiação térmica, ação da fumaça, ação de correntes térmicas de convecção, obscurecimento pela fumaça.



16.1.2 Chefe de linha: é o responsável pelo ataque ao foco do incêndio, pelo avanço da linha, pelo emprego correto do jato d'água.

16.1.3 Ajudante de linha: é o responsável pela segurança da equipe, principalmente o chefe da linha, pela observação de todos os riscos ao redor, pela mobilidade e pela maneabilidade da linha, pelo scape em situação de emergência.

17 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 onde deva ser lançada. Flexível porque resiste a pressões relativamente altas.

17.1 Quanto ao diâmetro:

As mangueiras de incêndio mais usadas são as de diâmetro 38 milímetros (1 ½"), 63 milímetros (2 ½") e 75 milímetros (3"). O diâmetro refere-se à medida interna das mangueiras.

17.2 Comprimento:

Por conveniência de transporte e manuseio as mangueiras de incêndio são utilizadas em comprimentos de 15 metros, sendo este o ideal para as mangueiras de dupla lona, 20 metros para mangueiras revestidas de borracha e 25 metros para as mangueiras de lona simples, com diâmetros de 38 milímetros ou 63 milímetros.

17.3 Acondicionamento:

Reserva As mangueiras deverão estar acondicionadas da forma de espiral, própria para o armazenamento, devido ao fato de apresentar uma dobra suave, que provoca pouco desgaste no duto.



17.4 Tipos de enrolamentos de mangueiras:

17.4.1 Aduchadas por duas pessoas.

A mangueira é estendida ao solo por duas pessoas, posicionados em cada extremidade. Uma delas conduz uma das extremidades de encontro a outra até a distância aproximada de um metro, de modo que, quando dobrada fique sobre a outra.

Em seguida, a critério do par, inicia-se o enrolamento pelo lado em que se encontra a dobra, devendo utilizar as duas mãos, atentando para que o rolo fique bem apertado.

O auxiliar no enrolamento poderá posicionar-se de qualquer lado, direito ou esquerdo, bem como a vanguarda de quem estiver procedendo ao enrolamento. Deve-se adotar uma posição de conforto para a coluna vertebral.



17.5 Desalagamento de mangueira:

Entende-se por desalagamento de mangueira à retirada da água existente em seu interior. Após os trabalhos de combate ao incêndio, deverá ser efetuado o desalagamento, executado por todos os integrantes da operação.

O desalagamento é feito estendendo a mangueira ao solo, corrigindo-a no plano, elevando uma das extremidades na altura suficiente para o desalagamento, daí o responsável caminha com a mangueira elevada no sentido da outra extremidade.

17.6 Transporte e manuseio

17.6.1 Processo aduchada:

A aduchada deve ser transportada sobre o ombro (do lado direito para profissionais destros e do lado esquerdo para profissionais sinistros) ou sob o braço junto ao corpo.

17.6.1.1 Sobre o ombro:

empatação bem junto ao ombro.

17.6.1.2 Junto ao corpo:

a empatação deverá ficar junto à mão e voltada para trás.

17.7 Lançamento de mangueiras

Lançar ou estender mangueiras de incêndio consiste em colocá-la em condições de trabalho na operação. Você lança a mangueira aduchada e estende mangueira em espiral.

17.7.1 Para lançar mangueira aduchada:

a) segure com a mão direita a união que está por dentro, protegida pela última dobra, junto à união, contra o solo;

b) impulsiona-se vigorosamente para frente, de modo a imprimir movimento rotativo mantendo firme cada extremidade (com a mão e o pé), que a mangueira se desenrolará por completo:

c) acopla-se a união que estava mantida pelo pé, e de posse da outra extremidade, caminha-se na direção em que deva ser estendida a mangueira:

17.8 Acolamento de mangueiras

- 1) Método de acoplamento de mangueira de incêndio por um homem sobre o joelho:
- 2) Método de acoplamento de mangueiras por um homem usando os pés:
- 3) Método de acoplamento de mangueira por dois homens:
- 4) Método para descarga de mangueiras

17.9 Cuidados com mangueiras**17.9.1 Conservação antes do uso:**

As mangueiras novas devem ser retiradas das embalagens fornecidas pelo fabricante e armazenadas em local arejado livre de mofo e umidade, protegido da incidência de raios solares.

17.9.2 Conservação durante o uso:

As mangueiras não devem ser arrastadas sobre o piso, bordas cortantes de muros, caixilhos, etc, nem deve ficar em contato com o fogo, óleos, gasolina, ácidos ou outras substâncias que possa atacá-las.

As superfícies aquecidas danificam as lonas das mangueiras de fibra sintética.

17.9.3 Conservação depois do uso:

Ao serem recolhidas após o uso, devem ser testadas hidraulicamente (isto é colocadas em um hidrante pressurizando-as com água para ver se não há furos), além de

sofrerem severa inspeção visual, quanto ao estado da lona e das uniões.

Após, as mangueiras aprovadas serão lavadas cuidadosamente com água pura e, se necessário, com sabão neutro.

Escovas de fibras longas e macias podem ser usadas para remover a sujeira e os resíduos do sabão impregnado.

O forro quando de borracha deve ser conservado com talco industrial, e as uniões lubrificadas com talco ou grafite, evitando-se o uso de óleo ou graxa.

18. HIDRANTES

Os hidrantes são dispositivos existentes em redes hidráulicas, que possibilitam a captação de água para emprego nos serviços de bombeiros, principalmente no combate a incêndios.

18.1 Hidrante de parede:

São aqueles utilizados nas empresas particulares em instalações de proteção contra incêndios, embutido 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.

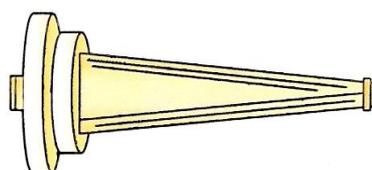
18.1.1 Elementos que compõe o hidrante:

- Reservatório, canalizações;
- Registro, Junta de União (engate rápido);
- Caixa de mangueira;
- Esguichos;
- Chave de mangueira.

19 Tipos de esguichos

19.1 Esguicho agulheta

É um esguicho com o corpo cilindro cônico, em cuja extremidade de diâmetro maior é incorporado uma junta de união (engate rápido) e na extremidade oposta, de menor diâmetros, podem ser adaptadas e substituídas várias "bocas móveis" ou "requintes" de diversos diâmetros.



19.2 Esguicho regulável

Esse tipo de esguicho é utilizado quando se deseja jato em forma de chuveiro, jato em

forma de neblina e jato compacto.

A mudança de ângulo é obtida, girando-se a parte anterior do esguicho, que se movimenta para frente e para trás, na medida em que é girado.

