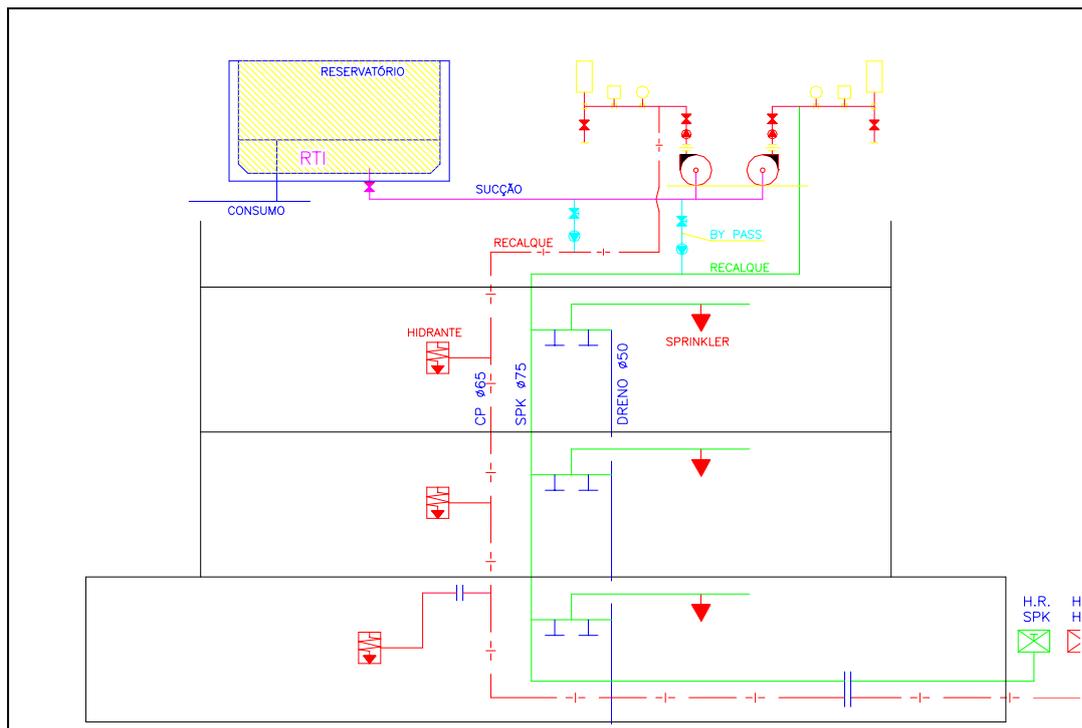


## CAPÍTULO 4 – SISTEMAS DE COMBATE, DETECÇÃO E SINALIZAÇÃO DE INCÊNDIOS

### 4.1 – REDE DE HIDRANTES

#### 4.1.1 – Definição

É um sistema fixo e integrado, constituído de tubulações fixas, subterrâneas e/ou aéreas, onde hidrantes (simples ou duplos) são dispostos regularmente pelos ambientes a serem protegidos, ligados a um ou mais abastecimentos de água, possibilitando, na ocorrência de um incêndio, o ataque direto ao fogo com aplicação de água sobre o local do sinistro, através de pessoal especializado.



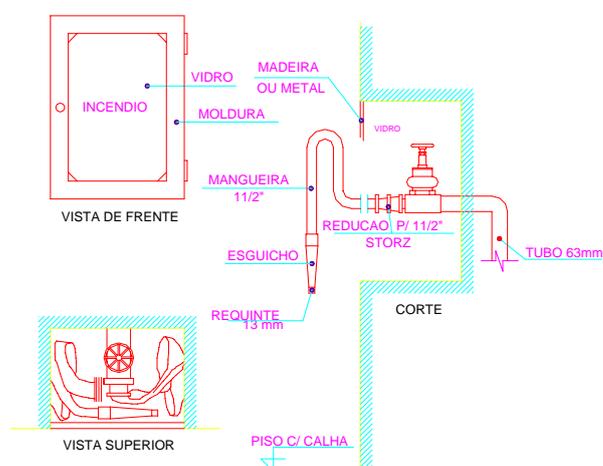
**Fig.63**

#### 4.1.2 – Elementos de uma rede de hidrantes

##### 4.1.2.1 - Hidrante

##### **a) Hidrante simples (caixa de incêndio)**

São aqueles com abrigos na forma paralelepipedal com as dimensões mínimas de 70cm (setenta centímetros) de altura, 50cm (cinquenta centímetros) de largura e 25cm (vinte e cinco centímetros) de profundidade; porta com vidro de 3mm (três milímetros), com inscrição INCÊNDIO, em letras vermelhas com o traço de 1cm (um centímetro), em moldura de 7cm (sete centímetros) de largura; contendo 01 (um) registro de gaveta de 65mm (2 1/2”) de diâmetro, com redução para união tipo



**Fig. 64**

“storz” de 40mm (1 ½”) de diâmetro, onde será estabelecida a linha de mangueiras.

As linhas de mangueiras, com o máximo de 2 (duas) seções permanentemente unidas com juntas “STORZ”, prontas para uso imediato, serão dotadas de esguichos com requinte de 13mm (1/2”) ou de jato regulável, a critério do Corpo de Bombeiros.

#### b) Hidrante duplo

É aquele que contém 02 (dois) registros de gaveta de 65mm (2 ½”) de diâmetro, onde serão adaptadas mangueiras com diâmetro de 65mm (2 ½”) ou 40mm (1 ½”), conforme o risco da edificação, definido em legislação própria aplicável pelo Corpo de Bombeiros. Os registros poderão ficar no interior ou fora do abrigo de mangueiras. Em ambos os casos, deverão ser instaladas uniões tipo “storz” para o diâmetro requerido, onde serão estabelecidas a linhas de mangueiras.

As linhas de mangueiras possuirão 4 (quatro) seções permanentemente unidas com juntas “STORZ”, prontas para uso imediato e serão dotadas de 02 (dois) esguichos com jato regulável.

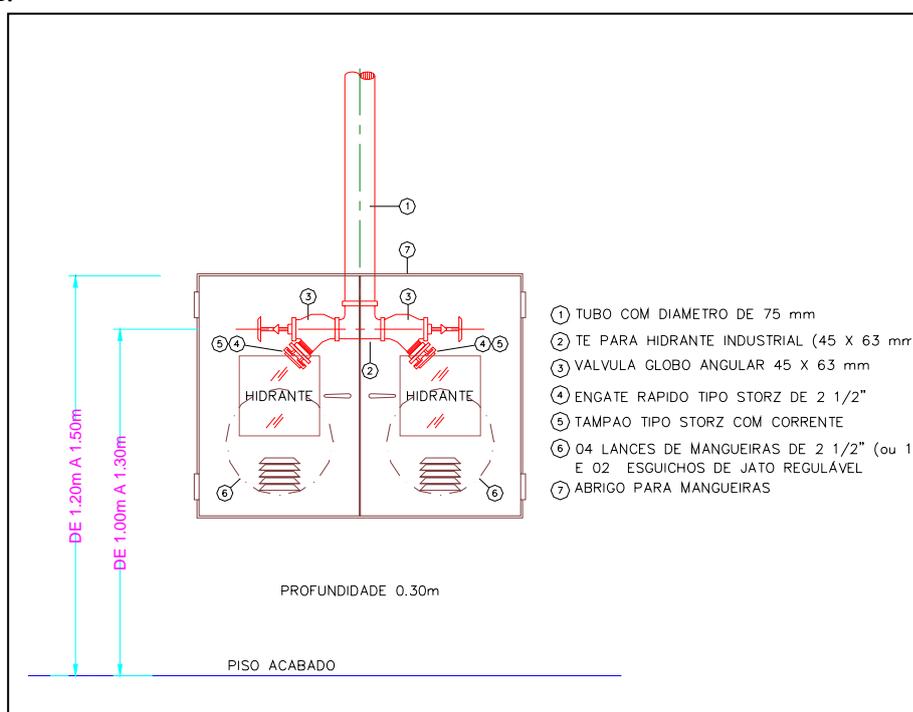


Fig. 65

#### 4.1.2.2 – Tubulação

Conduto forçado destinado a conduzir a água, sob pressão, aos diferentes hidrantes constituintes da rede. As tubulações poderão ser de aço carbono (AC), ferro fundido (FF), ferro galvanizado (FG) ou cobre. Nas redes dotadas de hidrantes simples, o diâmetro mínimo da tubulação será de 65mm (2 ½”), e nas dotadas de hidrantes duplos, o diâmetro mínimo será de 40mm (1 ½”).

#### 4.1.2.3 – Hidrante de recalque

Dispositivo que deverá ser instalado no logradouro público, com o objetivo de possibilitar o recalque de água na rede de hidrantes, com o auxílio de uma fonte externa. O hidrante de pás-seio (hidrante de recalque) será localizado junto à via de acesso de viaturas, sobre o passeio e afastado dos prédios, de modo que possa ser operado com facilidade. Terá registro tipo gaveta, com 63mm (2 ½”) de diâmetro e seu orifício externo disporá de junta “storz”, à qual se adaptara um tampão, ficando protegido por uma caixa

metálica com tampa de 30cm (trinta centímetros) X 40cm (quarenta centímetros), tendo a inscrição INCÊNDIO. A profundidade máxima da caixa será de 40cm (quarenta centímetros), não podendo o rebordo do hidrante ficar abaixo de 15cm (quinze centímetros) da borda da caixa.

A tubulação que interliga o HR à prumada da rede de hidrantes, segundo o CBMERJ, não poderá ser dotada de válvula de retenção.

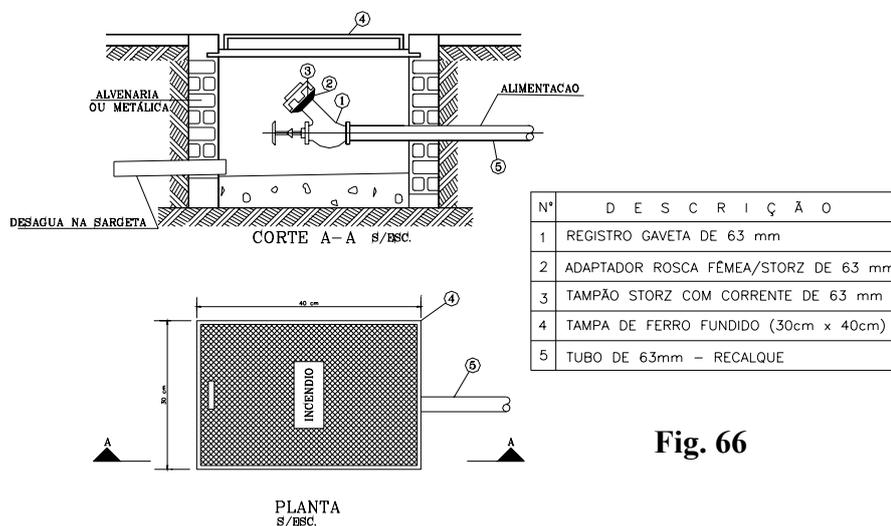


Fig. 66

## 4.2 – REDE DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS DO TIPO “SPRINKLER”

### 4.2.1 – Definição

É um sistema fixo e integrado, constituído de tubulações fixas, subterrâneas e/ou aéreas, onde são dispostos regularmente sobre as áreas a serem protegidas, bicos de sprinkler ligados a um ou mais abastecimentos de água, possibilitando, na ocorrência de um princípio de incêndio, a aplicação de água direta e automaticamente sobre o local do sinistro, através do rompimento do elemento termossensível do bico, permitindo a passagem da água, com acionamento simultâneo de um dispositivo de alarme.

### 4.2.2 – Elementos de uma rede de “sprinkler”

#### 4.2.2.1 – “sprinkler”

Também chamados de BICOS ou CHUVEIROS AUTOMÁTICOS, são dispositivos dotados de elemento termossensível, que colocados sobre a área a ser protegida, permitem a passagem da água para controle ou extinção dos incêndios, espargindo-a, quando a temperatura alcança o valor nominal pré-determinado para funcionamento.

Normalmente é fabricado em corpo metálico com terminação rosqueada (rosca macho), para sua ligação ao sistema de canalização, apresentando elemento difusor sob o ponto de expulsão da água, de modo a permitir maior área de ação ou cobertura.

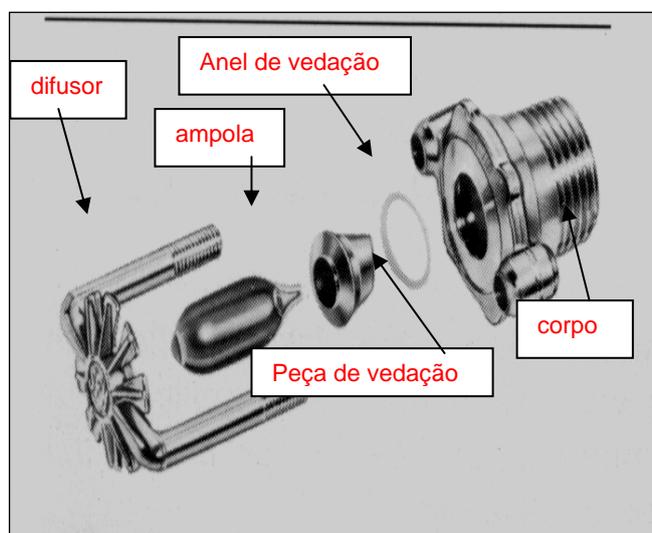


Fig. 67

### a) Classificação dos sprinklers quanto a sua finalidade

#### → Abertos

São aqueles que não possuem elemento termossensível.

#### → Fechados

São aqueles dotados de um elemento termossensível (ampola de vidro ou solda eutética), que os mantém hermeticamente fechados, entrando em funcionamento pela própria ação do calor de um incêndio.

### b) Classificação dos sprinklers quanto ao posicionamento

#### → Comum ou Convencional



Fig. 68

Modelo antigo (em desuso), onde o tipo de defletor possibilita que, aproximadamente, 50% da água seja projetada para cima e os outros 50% para baixo. A aspersão da água proporcionada por este modelo tem a forma aproximadamente esférica. Apresenta a característica de poder ser montado na posição pendente ou para cima.

#### → Pendente (pendent)



Fig. 69

É aquele em que o defletor possui um formato achatado ou com leve inclinação para baixo, de tal forma que a água é totalmente projetada para baixo, mantendo um formato hemisférico abaixo do plano do defletor, possibilitando que a água seja direcionada sobre o foco do incêndio.

#### → Para cima (upright)



Fig. 70

É aquele em que o defletor possui alhetas voltadas para baixo, de tal forma que a água é totalmente projetada para baixo, mantendo um formato hemisférico abaixo do plano do defletor, possibilitando que a água seja direcionada sobre o foco do incêndio.

→ **Parede ou Lateral (sidewall)**



**Fig. 71**

É aquele em que o defletor possui uma inclinação acentuada ou anteparo no defletor, objetivando que a maior parte da água seja projetada para frente e para os lados, em forma de  $\frac{1}{4}$  de esfera, e uma pequena quantidade para trás contra a parede. São instalados ao longo das paredes de uma sala e junto ao teto, estando seu emprego limitado à proteção de ambientes relativamente estreitos, cuja largura não exceda ao alcance máximo que este tipo de chuveiro proporciona.

→ **Laterais de longo alcance**

Possuem a mesma característica do descrito na letra “d”, entretanto, as dimensões do defletor proporciona uma cobertura mais ampla que aqueles.

→ **Especiais**

É aquele projetado especialmente para serem instalados embutidos ou rentes ao forro falso, onde, por motivo de estética, os demais tipos de chuveiros não são recomendados. Este tipo de chuveiro não pode ser utilizado no risco extraordinário, assim como, só pode ser instalado na posição pendente.

→ **Projetores de média velocidade**

São abertos ou fechados, fabricados com defletores para diferentes ângulos de descarga, que fazem com que a água nebulizada seja lançada em forma de cone. São empregados nos sistemas de água nebulizada de média velocidade, visando controlar ou extinguir incêndios em líquidos inflamáveis de baixo ponto de fulgor, auxiliar no resfriamento de equipamentos de estruturas, na diluição de gases, etc.

→ **Projetores de alta velocidade**

São abertos e seus orifícios de descarga para diferentes ângulos são providos de uma peça interna, cuja função é provocar a turbulência da água, nebulizando-a em forma de cone. São empregados nos sistemas de água nebulizada de alta velocidade, extinguindo incêndios em líquidos combustíveis de alto ponto de fulgor, por emulsificação, resfriamento ou abafamento.

**Observação:** Projetores de média e alta velocidade podem integrar uma rede de chuveiros automáticos, desde que obedeçam aos critérios estabelecidos por norma específica ou a recomendações do fabricante.

**c) Diâmetro nominal dos sprinklers e fator “K”**

DIÂMETRO NOMINAL		FATOR “K”
milímetros	polegadas	
10	3/8”	57 ± 5%
15	1/2”	80 ± 5%
20	3/4”	115 ± 5%

Observação: Sprinkleres com diâmetro nominal superior a 20 mm atuam no modo supressão (alta vazão), sendo normalmente utilizados em áreas de estocagem. O fator K de um sprinkler correlaciona a vazão com sua pressão de funcionamento.

#### **d) Classificação das temperaturas e codificação das cores dos sprinklers**

Geralmente a escolha da temperatura de acionamento do chuveiro automático é de mais ou menos 20°C a 30°C acima da temperatura máxima ambiente. Para cada temperatura de disparo foi estipulada uma cor para o líquido contido nos bulbos ou para a solda eutética.

→ **Classificação para o elemento termossensível tipo ampola**

<b>TEMPERATURA MÁXIMA NO AMBIENTE (°C)</b>	<b>TEMPERATURA RECOMENDADA DO BICO (°C)</b>	<b>COR DO LÍQUIDO DA AMPOLA</b>
38	57	Laranja
49	68	Vermelha
60	79	Amarela
74	93	Verde
121	141	Azul
152	182	Roxa
238	260	Preta

→ **Classificação para o elemento termossensível tipo solda eutética**

<b>TEMPERATURA MÁXIMA NO AMBIENTE (°C)</b>	<b>TEMPERATURA RECOMENDADA DO BICO (°C)</b>	<b>COR DOS BRAÇOS DO CORPO DO BICO</b>
38	57 a 77	Incolor
66	79 a 107	Branca
107	121 a 149	Azul
149	163 a 191	Vermelha
191	204 a 246	Verde
246	260 a 302	Laranja
329	343	Laranja

#### **d) Estoque de sprinklers sobressalentes**

Para qualquer instalação de sprinkler deverá haver, em lugar acessível e protegido (normalmente armários destinados a este fim), uma quantidade de bicos sobressalentes, cujo objetivo é atender a uma reposição imediata. Tal estoque deverá ser composto dos diferentes tipos e temperaturas dos bicos utilizados na instalação considerada. Segundo a National Fire Protection Association (NFPA) o quantitativo é o seguinte:

<b>Nº DE BICOS INSTALADOS</b>	<b>Nº DE BICOS SOBRESSALENTES</b>
Até 300	06
De 301 a 1.000	12
Acima de 1.000	24

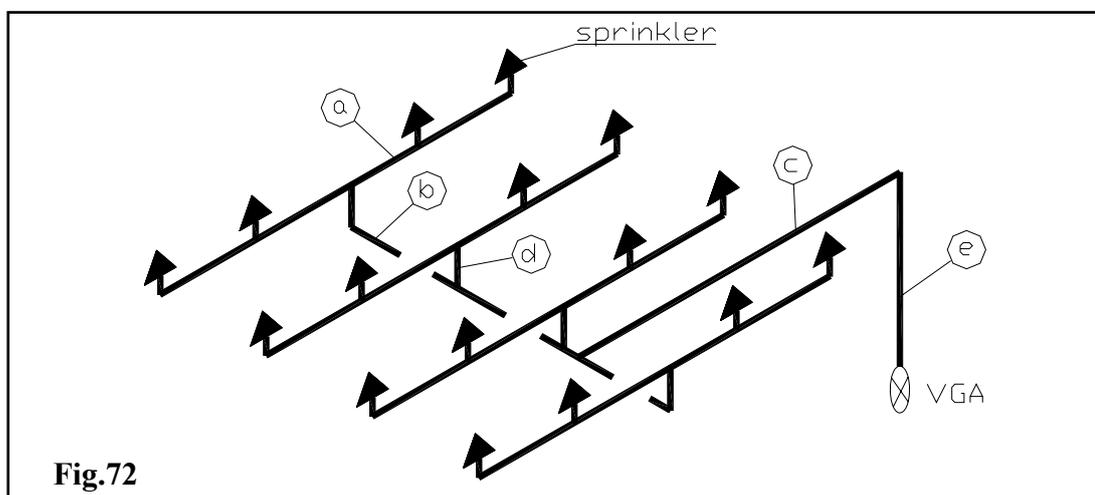
#### **4.2.2.2 – Tubulação**

Conduto forçado destinado a conduzir a água, sob pressão, aos diferentes chuveiros automáticos constituintes da rede.

##### **a) Denominações**

As tubulações que formam uma rede de chuveiros automáticos possuem as seguintes denominações:

- a) Ramais;
- b) Tubo de distribuição (subgeral);
- c) Tubo de distribuição principal (geral);
- d) Tubo de subida ou descida;
- e) Subida principal.



**Fig.72**

### **b) Tubulação aparente e subterrânea**

#### → **Tubulação aparente (aérea ou exposta)**

Poderão ser de aço-carbono, com ou sem costura, aço preto ou galvanizado, com rosca cônica padrão NPT (NFPA e NBR 10.867) ou padrão BSP (FOC), com extremidades bisseladas para solda ou com sulcos para juntas mecânicas.

Geralmente, para diâmetros até duas polegadas utiliza-se rosca e, a partir deste diâmetro, utiliza-se solda.

As tubulações deverão ser adequadamente suportadas, de forma que as suas conexões não fiquem sujeitas a tensões mecânicas, e os tubos propriamente ditos sujeitos à flexão; assim como não devem ser instaladas em áreas não protegidas por chuveiros automáticos, exceto quando forem montadas ao nível do solo, dentro de valetas ou galerias totalmente fechadas com tijolos ou concreto e no interior de “shafts” próprios.

#### → **Tubulação subterrânea (enterrada)**

Poderão ser de ferro fundido centrifugado, com ou sem revestimento interno de cimento, ou de aço carbono com ou sem costura, desde que as tubulações estejam convenientemente protegidas contra corrosão.

Esta tubulação não poderá estar embutida em lajes de concreto.

#### **4.2.2.3 – Válvula de governo e alarme (VGA)**

Válvulas especiais, cuja função básica é dividir uma rede de chuveiros automáticos em diferentes zonas de proteção. Sua instalação deverá se dar em local de fácil acesso, preferencialmente fora da área protegida. Os diversos componentes de uma VGA estão demonstrados na figura abaixo.

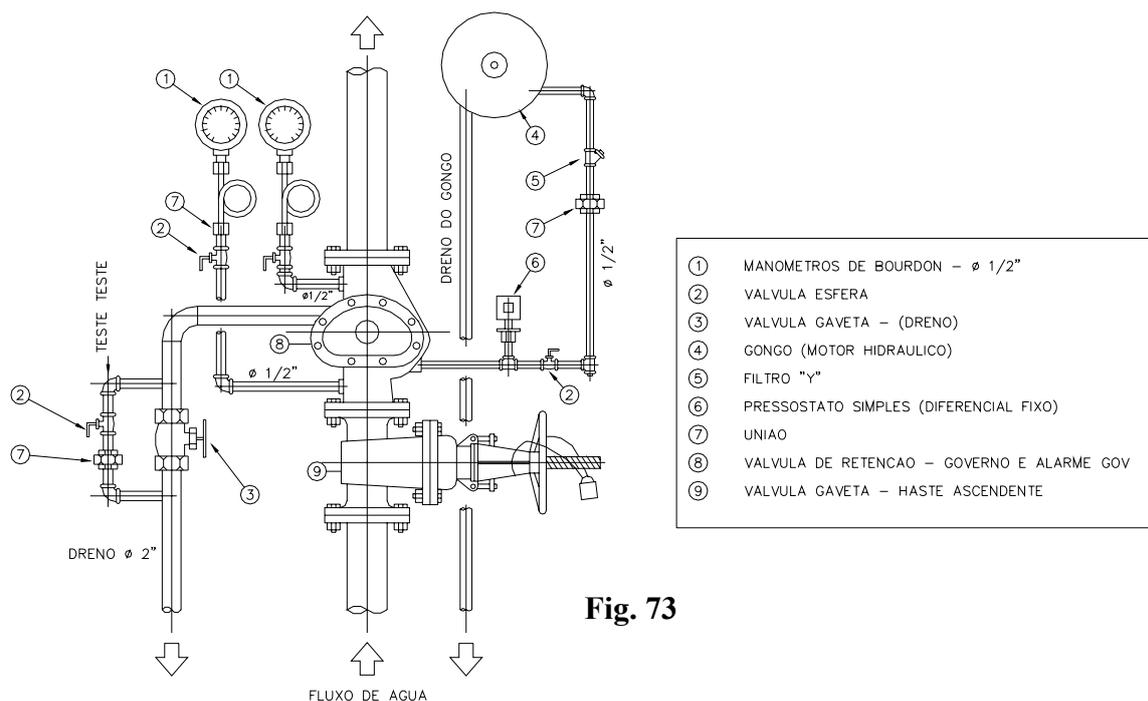


Fig. 73

**a) Funcionamento**

Estando a rede chuveiros automáticos instalada e pressurizada, a pressão após a VGA (a jusante) é ligeiramente maior ou igual a pressão antes (a montante) desta, que por ser de retenção, permite o fluxo d'água somente na direção dos chuveiros automáticos.

Quando um ou mais bicos se abrem, a pressão após a VGA cai, até que a pressão antes da VGA seja superior, abrindo a sede da válvula, permitindo o fluxo d'água.

Quando a água passa através da VGA, flui também para uma derivação que vai ao gongo de alarme. A água, ao entrar no gongo, passa pelas pás da turbina hidráulica localizada no seu interior, fazendo com que um pequeno martelete fique girando e batendo na tampa, denunciando, assim, o funcionamento do sistema através de um alarme sonoro.

Outro recurso de envio de sinalização é aquele realizado através de pressostato ou válvula de fluxo, entretanto, este destina-se a emitir sinais que denunciem o funcionamento da VGA a locais remotos, distantes do posicionamento da VGA, normalmente na sala de brigada de incêndio e/ou portaria.

**4.2.2.4 – Ponto de teste**

Cada instalação de uma rede de chuveiros automáticos de tubo molhado, deverá ser provida de uma conexão de ensaio (ponto de teste), a qual será composta de uma tubulação de diâmetro nominal nunca inferior a 25mm, e de um bocal com orifício, não corrosivo, de diâmetro nominal igual ao do chuveiro utilizado na instalação, devendo obedecer as seguintes condições:

a) Deve ser situada no ponto mais desfavorável de cada instalação, levando-se em conta que haverá um ponto de teste para cada VGA do sistema;

b) Em edificações de múltiplos pavimentos ou em instalações divididas em setores controlados cada um por uma válvula de fluxo d'água secundária, o

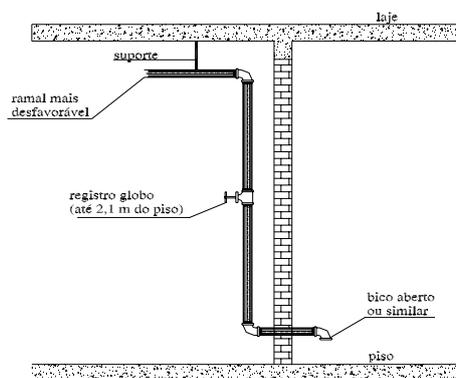


Fig. 74

ponto de teste de cada setor pode ser situado em qualquer ponto da instalação;

c) Deve estar situado em local de fácil acesso, onde possa ser verificada a descarga d'água;

d) A válvula globo deverá estar posicionada a 2,10 m acima do piso.

#### **4.2.2.5 – Hidrante de recalque**

Dispositivo que deverá ser instalado no logradouro público, com o objetivo de possibilitar o recalque de água na rede de chuveiros automáticos, com o auxílio de uma fonte externa. Suas características serão as mesmas do HR exigido para a rede de hidrantes.

### **4.2.3 – Classificação dos sistemas de chuveiros automáticos**

#### **4.2.3.1 – Sistemas de chuveiros automáticos de tubo molhado**

Compreende uma rede de tubulação fixa, permanentemente com água sob pressão, onde os bicos de sprinkler desempenham os papéis de detectar e combater o fogo. Neste sistema, a água somente é descarregada pelos bicos que tiverem o elemento termossensível acionado pelo fogo.

#### **4.2.3.2 – Sistemas de chuveiros automáticos de tubo seco**

Compreende uma rede de tubulação fixa, permanentemente seca, mantida sob pressão de ar comprimido ou nitrogênio. Tão logo um ou mais bicos tenham o elemento termossensível acionado pelo fogo, o ar comprimido ou nitrogênio é liberado, fazendo abrir automaticamente a válvula de tubo seco instalada na entrada do sistema, a qual permite a passagem da água para as tubulações do sistema. Este sistema normalmente é utilizado em locais sujeitos a temperaturas de congelamento da água.

#### **4.2.3.3 – Sistema de ação prévia**

Compreende uma rede de tubulação fixa, permanentemente seca, contendo ar que pode ou não estar sob pressão. Na mesma área protegida pelos bicos de sprinkler são instalados detetores dos efeitos do fogo, os quais estarão ligados a uma válvula especial (p/ex.: solenóide) instalada na entrada da rede de chuveiros automáticos. Como a operação de detecção é muito mais sensível que o elemento termossensível dos bicos de sprinkler, os detetores atuarão em primeiro lugar, fazendo com que a válvula da entrada da rede seja aberta, permitindo a entrada da água na rede de chuveiros automáticos. Com o aumento da temperatura, os elementos termossensíveis dos bicos serão acionados, proporcionando a aplicação da água na área sinistrada. Ressalta-se, ainda, que a ação prévia do sistema de detecção faz soar um alarme, antes que se processe a abertura de quaisquer dos chuveiros automáticos.

#### **4.2.3.4 – Sistema dilúvio**

Compreende uma rede de tubulação seca, onde são instalados bicos de sprinkler abertos, ou seja, sem o elemento termossensível. Na mesma área protegida pelos chuveiros abertos, é instalado um sistema de detecção dos efeitos do fogo, ligado a uma válvula de dilúvio instalada na entrada da rede de sprinkler. A atuação de quaisquer dos detetores, motivada por um princípio de incêndio, ou ainda a ação manual de um controle remoto, provoca a abertura da válvula de dilúvio; proporcionando a entrada da água, a qual é descarregada através de todos os chuveiros abertos. Automática e simultaneamente, soa um alarme de incêndio.

#### **4.2.3.5 – Sistema combinado de tubo seco e ação prévia**

Compreende uma rede de tubulação fixa, permanentemente seca, mantida sob pressão de ar comprimido. Na mesma área protegida pelos chuveiros, é instalado um sistema de detecção dos efeitos do fogo, de operação muito mais sensível que o elemento termossensível dos bicos de sprinkler, o qual estará ligada a uma válvula de tubo seco instalada na entrada da rede de

tubulação. A atuação de quaisquer um dos detetores provoca, simultaneamente, a abertura da válvula de tubo seco sem que ocorra a perda da pressão do ar comprimido contido na rede de chuveiros automáticos. A atuação do sistema de detecção provoca, ainda, a abertura de válvulas de alívio de ar instaladas nos extremos das tubulações gerais da rede de chuveiros automáticos, o que facilita o enchimento com água de toda a tubulação do sistema, precedendo, geralmente, a abertura de quaisquer dos bicos de sprinkler.

#### **4.2.4 – Proteção suplementar**

Os entre-pisos e entre-forros que excedam, respectivamente, a profundidade e altura de 0,80 m, deverão ser protegidos por chuveiros automáticos.

Quando nos espaços acima mencionados não houver material combustível, considerando a estrutura, a cobertura e o material do entre-piso ou entreforro, tendo ainda laje de concreto armado ou pré-moldada, sem qualquer possibilidade de acesso às áreas protegidas por chuveiros automáticos, assim como, sem a possibilidade de ser usada para estocagem de material ou produto; aqueles espaços serão dispensados de proteção por sprinklers.

Haverá, ainda, proteção suplementar por sprinklers nos sistemas fechados de transporte de materiais e produtos, escadas rolantes, coletores de pó, cabines de pintura, estufas, secadores e silos.

Deve-se também promover tal proteção por baixo dos dutos, escadas, plataformas e passarelas.

**Obs.:** A proteção suplementar somente se verificará nas edificações sujeitas a adoção da rede de chuveiros automáticos do tipo sprinkler.

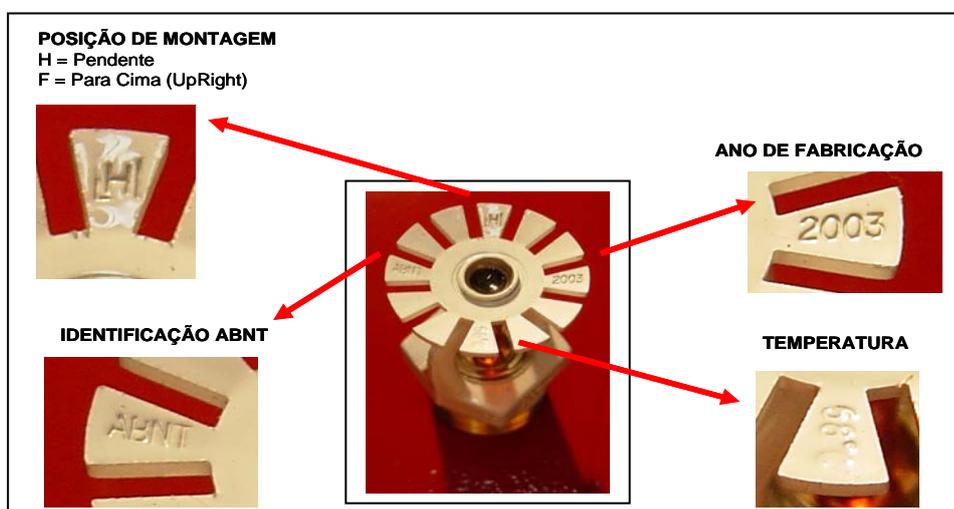
#### **4.2.5 – Locais dispensados de proteção por “sprinkleres”**

Serão dispensados da adoção de rede de chuveiros automáticos, os seguintes locais:

- Interiores de banheiros, lavatórios e instalações sanitárias;
- Compartimentos ocupados exclusivamente por subestações elétricas, construídas de material incombustível, sem nenhuma comunicação com locais protegidos;
- Abrigos de bicicletas e motos.
- Saunas;
- CTI e UTI (substituir por outro sistema de combate não nocivo à saúde).

#### **4.2.6 – Marca de conformidade da ABNT**

No estado do Rio de Janeiro, o CBMERJ exige que os “sprinkleres” possuam a marca de conformidade da ABNT, buscando, com isso, que aqueles sejam fabricados segundo normas específicas, possibilitando seu pleno funcionamento.



#### **4.2.7 – Sistema de pressurização**

Sempre que por gravidade os requisitos hidráulicos de pressão e vazão não puderem ser atendidos, as redes de hidrantes e “sprinklers” deverão ser dotadas de um sistema de pressurização, visando o atendimento daqueles requisitos. A composição deste sistema, ou seja, quantidade de bombas, depende da classificação de risco da edificação, entretanto, de forma geral, se pode afirmar que as edificações possuem composições descritas a seguir.



**Fig. 75-A**

##### **4.2.7.1 – Edificações de risco pequeno**

Esta classificação de risco compreende as edificações residenciais multifamiliares e unifamiliares, assim como as mistas (comercial X residencial multifamiliar) com a peculiaridade de possuir comércio apenas no pavimento térreo. Para essas edificações, deverá ser adotada 01 (uma) eletrobomba para pressurizar a rede de hidrantes e outra para pressurizar a rede de “sprinkler”, quando houver. Entretanto, existe a possibilidade de existir apenas 01 (uma) eletrobomba para pressurizar tanto a rede de hidrantes como a rede de “sprinkler”, desde que dimensionada hidráulicamente para atender aos requisitos hidráulicos das duas redes.

##### **4.2.7.2 – Edificações de risco médio**

Esta classificação de risco compreende a maioria das edificações, como por exemplo: comerciais, escolares, residenciais transitórias (hotéis, motéis, etc.), hospitalares, laboratoriais, reunião de público, indústrias com risco reduzido, dentre outros. Para essas edificações, deverão ser adotadas 02 (duas) eletrobombas (uma principal e uma reserva) para pressurizar a rede de hidrantes e outras 02 (duas), principal e reserva, para pressurizar a rede de “sprinkler”, quando houver. Entretanto, existe a possibilidade de existir apenas 02 (duas) eletrobombas para pressurizar tanto a rede de hidrantes como a rede de “sprinkler”, desde que dimensionada hidráulicamente para atender aos requisitos hidráulicos das duas redes. Outra hipótese possível, é a adoção de 03 (três) eletrobombas. Neste caso, 01 (uma) seria principal para a rede de hidrantes, 01 (uma) seria principal para a rede de “sprinkler” e a última seria a reserva e comum às duas redes.

##### **4.2.7.3 – Edificações de risco grande**

Esta classificação de risco compreende as indústrias com maior grau de risco ou galpões que apresentem estocagem de material combustível. Para essas edificações, deverão ser adotadas 02 (duas) bombas, sendo 01 (uma) eletrobomba principal e 01 (uma) motobomba reserva para pressurizar a rede de hidrantes e outras 02 (duas), principal e reserva, para pressurizar a rede de “sprinkler”, quando houver. Entretanto, existe a possibilidade de existir apenas 02 (duas) bombas para pressurizar tanto a rede de hidrantes quanto a rede de “sprinkler”, desde que dimensionada hidráulicamente para atender aos requisitos hidráulicos das duas redes, sendo mantida a configuração de 01 (uma) eletrobomba principal e 01 (uma) motobomba reserva. Outra hipótese possível, é a adoção de 03 (três) bombas. Neste caso, 01 (uma) eletrobomba seria principal para a rede de hidrantes, 01 (uma) eletrobomba seria principal para a rede de “sprinkler” e a última seria uma motobomba reserva e comum às duas redes.

**Observação:** A motobomba pode ser substituída por eletrobomba, desde que exista na edificação gerador à explosão.

#### **4.2.7.4 – Testando o sistema de pressurização**

Para testar o funcionamento das bombas de incêndio, basta abrir o dreno que está instalado junto às bombas, normalmente de diâmetro reduzido e ligado a um ralo, que a ele entrará em funcionamento pela depressurização do sistema. Quando o sistema é composto por 02 (duas) bombas, ao drená-lo, a bomba principal que entrará em funcionamento. Para efetuar o teste na bomba reserva, o quadro elétrico deverá ser comutado, significando que a bomba reserva é quem entrará em funcionamento, assim como, manobras nos registros deverão ser feitas, ou seja, fechar os registros da bomba principal e abrir os da bomba reserva, em seguida é só drenar o sistema novamente. Depois de feito o teste, a condição original deverá ser restabelecida.

#### **4.2.7.5 – Definição do sistema de pressurização**

Todas as edificações, exceto as unifamiliares quando isoladas, deverão possuir aprovação junto ao Corpo de Bombeiros. O primeiro passo é a aprovação de um projeto de segurança contra incêndio e pânico, o qual caracteriza-se pela emissão do respectivo Laudo de Exigências. Neste documento, o Corpo de Bombeiros define a composição do sistema de pressurização, além de formular todas as demais exigências cabíveis à edificação. Após o projeto de segurança ser executado, uma vistoria é solicitada ao CBMERJ e, estando tudo em perfeito estado de funcionamento, ou seja, o Laudo de Exigências fora plenamente cumprido, será expedido o respectivo Certificado de Aprovação.

### **4.3 – SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

#### **4.3.1 – Objetivo**

Reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de escape da edificação, proporcionando um abandono seguro em casos de incêndio. Tal sinalização faz uso de símbolos, mensagens e cores, definidos na ABNT-NBR 13434-2.

Os diversos tipos de sinalização de segurança contra incêndio e pânico devem ser implantados em função de características específicas de uso e dos riscos, bem como em função de necessidades básicas para a garantia da segurança contra incêndio da edificação.



**Fig. 76**

#### **4.3.2 – Classificação da sinalização**

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico é classificada como básica e complementar.

#### 4.3.2.1 – Sinalização básica

**a) Sinalização de proibição:** Tem como função primordial proibir ou coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento. Deve ser instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado até a base da sinalização. Tais sinalizações devem estar distribuídas pela área de risco, possibilitando que, pelo menos, uma delas seja claramente visível, além de distarem entre si no máximo 15 m.

Exemplos: Proibido fumar, proibido produzir chamas, não utilize o elevador em caso de incêndios, etc.



Fig. 77

**b) Sinalização de alerta:** Tem como função alertar para áreas e materiais com potencial de risco. As características de instalação são as mesmas descritas para a sinalização de proibição.

Exemplos: Cuidado, risco de incêndio; cuidado, risco de explosão; cuidado, risco de choque elétrico; etc.

**c) Sinalização de orientação e salvamento:** Tem por função indicar as rotas de escape e ações necessárias para seu sucesso. Deve ser instalada de forma a indicar todas as mudanças de direção ou sentido, saídas, escadas, etc., observando-se o seguinte:

→ A sinalização de portas de saídas de emergência deve ser localizada imediatamente acima destas ou, na impossibilidade, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80 m, medido do piso acabado à base da sinalização.



Fig. 78

→ A sinalização de orientação das rotas de escape deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo, 7,5 m. Adicionalmente, esta sinalização também deve ser instalada de forma que, no sentido de saída de qualquer ponto, seja possível visualizar o ponto seguinte, distanciados entre si no máximo 15 m. A sinalização deve ser instalada a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado até a base da sinalização.

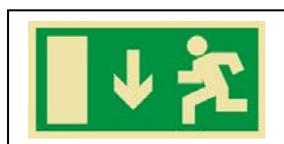


Fig. 79

→ A sinalização de identificação dos pavimentos, no interior da caixa de escadas de emergência, deve estar a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado até a base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento.

→ Se existirem rotas de saídas específicas para deficientes, estas devem ser sinalizadas para tal uso.



Fig. 80

Exemplos: Saída de emergência, Escada de emergência, nº do pavimento, etc.

**d) Sinalização de equipamentos de combate e alarme a incêndio:** Tem por finalidade indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate e alarme a incêndio. Deve ser

instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado até a base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado.



Fig. 81

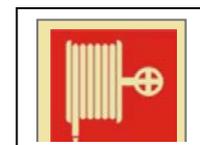


Fig. 82

Exemplos: Alarme sonoro, comando manual de alarme, extintor de incêndio, abrigo de mangueiras e hidrante, etc.

#### **4.3.2.2 – Sinalização complementar**

É composta por faixas de cor ou mensagens, devendo ser empregadas nas seguintes situações:

a) Indicação continuada de rotas de escape, as quais devem ser implantadas sobre o piso acabado ou sobre as paredes das rotas de escape. O espaçamento de instalação deve ser no máximo 3 m entre cada sinalização e a cada mudança de sentido. Quando aplicada sobre o piso, a sinalização deve estar centralizada em relação à largura da rota de escape, dando o sentido de fluxo. Quando aplicada nas paredes, a sinalização deve estar a uma altura constante entre 0,25 m e 0,50m, do piso acabado à base da sinalização, podendo ser aplicada, alternadamente, à parede direita e esquerda da rota de escape.

b) Indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de escape, como: pilares, arestas de paredes, vigas, desnível de piso, rebaixo de tetos, etc.

c) Mensagens escritas específicas que acompanham a sinalização básica, onde for necessária a complementação da mensagem dada pelo símbolo. Estas devem se situar imediatamente adjacente à sinalização que complementa, escritas em português (caso seja necessária a utilização de um outro idioma, este nunca deverá substituir o original, mas ser incluso adicionalmente.



Fig. 83

#### **4.3.3 – Manutenção**

A sinalização sujeita a intempéries, agentes físicos e químicos deve ser vistoriada a cada 06 (seis) meses, efetuando-se a recuperação ou substituição, quando necessário.

### **4.4 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

#### **4.4.1 – Definição**

É aquela que, na falta de iluminação normal, deve clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais. A intensidade da iluminação deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas.

#### **4.4.2 – Classificação da iluminação de emergência**

##### **4.4.2.1 – Iluminação de ambiente ou aclaramento**

É aquela com intensidade suficiente para garantir a saída segura de todas as pessoas do local em caso de emergência.

##### **4.4.2.2 – Iluminação de balizamento ou de sinalização**

É aquela que indica, com símbolos e/ou letras, a rota de saída que pode ser utilizada.

#### **4.4.3 – Tipos de sistemas**

##### **4.4.3.1 – Conjunto de blocos autônomos**

São aparelhos de iluminação de emergência constituídos de um invólucro adequado, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou similares, possuindo fonte própria de energia, com carregador e controles para supervisão, assim como, dispositivo necessário para colocá-lo em funcionamento no caso de interrupção de alimentação da rede elétrica da concessionária, ou na falta de uma iluminação adequada.

#### **4.4.3.2 – Sistema centralizado com baterias**

São aqueles dotados de baterias de acumuladores elétricos, com recarga automática, de modo a garantir a autonomia do sistema de iluminação de emergência. Este sistema não pode ser utilizado para alimentar quaisquer outros circuitos ou equipamentos. No caso de adoção de baterias ventiladas, pelo fato de haver uma constante liberação de gases, o painel de controle deve ser instalado em local separado das baterias, proporcionando-se, ainda, uma ventilação adequada para evitar possíveis acúmulos de gases na área das baterias. No caso de adoção de baterias reguladas por válvula, onde os gases liberados são recombinados nos elementos para formar novamente água, o painel de controle pode ser instalado no mesmo ambiente das baterias, entretanto, recomenda-se que o local das baterias seja ventilado, objetivando dissipar um eventual escape de gases.

#### **4.4.3.3 – Grupo motogerador**

São aqueles dotados de um motor a explosão, com partida automática, o qual irá gerar a energia elétrica necessária ao funcionamento da iluminação de emergência. O local de instalação do motogerador deverá ser ventilado, assim como, os gases oriundos da combustão interna do motor deverão ser exauridos para o exterior da edificação. Os tanques de armazenamento de combustíveis, quando igual ou superior a 200 L, deverão possuir diques de contenção, objetivando represar o combustível em casos de vazamentos. As baterias para partida do motor deverão ser dotadas de carregador flutuador, além de permitirem 10 (dez) partidas de 10 (dez) segundos, intercaladas em intervalos de 30 (trinta) segundos.

#### **4.4.3.4 – Equipamentos portáteis**

São aqueles que podem ser transportados manualmente (como lanternas), estando situados em locais definidos. Este tipo de equipamento não substitui a sinalização de emergência.

#### **4.4.4 – Luminárias**

As luminárias adotadas nos sistemas de iluminação de emergência, além de satisfazerem as normas específicas, devem obedecer aos seguintes requisitos:

**4.4.4.1** – Possuir boa resistência ao calor, de forma que, no ensaio de temperatura a 70°C, a luminária funcione no mínimo por 1h.

**4.4.4.2** – Possuir ausência de ofuscamento, ou seja, não poderão resplandecer diretamente ou por iluminação refletida, dificultando o deslocamento das pessoas em situações emergenciais.

**4.4.4.3** – Possuir proteção contra fumaça, impedindo a entrada da mesma no seu interior, para não prejudicar seu rendimento luminoso.

**4.4.4.4** – O material para fabricação da luminária deve impedir a propagação de chamas.

**4.4.4.5** – Todas as partes metálicas, em particular os condutores e contatos elétricos, devem ser protegidos contra corrosão.

#### **4.4.5 – Autonomia**

As luminárias de emergência deverão possuir autonomia mínima de 2 h (duas horas), conforme dispõe o artigo 3º do Decreto nº 35.671 de 09/06/2004 e inciso V do artigo 29 da Resolução SEDEC nº 279 de 11 /01/2005.

### **4.5 – SISTEMA DE DETECCÃO DE INCÊNDIO**

#### **4.5.1 – Definição**



Fig. 84

É aquela constituído de conjuntos de elementos planejadamente dispostos e adequadamente interligados, que fornecem informações de princípio de incêndio, por meio de indicações sonoras e visuais localizadas em uma central de controle, além de, quando projetados para tal, controlarem os dispositivos de segurança e de combate automáticos instalados na edificação.

#### 4.5.2 – Tipos de detectores

##### 4.5.2.1 – Detectores de temperatura

Seu princípio de funcionamento baseia-se na transmissão de corrente elétrica gerada por intermédio do aumento rápido do gradiente de calor, em um espectro ainda invisível aos sentidos humanos, a uma central de alarme. Os tipos mais utilizados são:

- a) **Térmicos:** Instalados em ambientes onde a ultrapassagem de determinada temperatura indique, seguramente, um princípio de incêndio.
- b) **Termovelocimétricos:** Instalados em ambientes onde a rapidez no aumento da temperatura indique, inequivocamente, um princípio de incêndio.

##### 4.5.2.2 – Detectores de fumaça

Seu princípio de funcionamento baseia-se na transmissão de corrente elétrica gerada por intermédio da passagem de partículas oriundas da combustão, em um espectro ainda invisível aos sentidos humanos, a uma central de alarme. Os tipos mais utilizados são:

- a) **Iônicos:** Instalados em ambientes onde, num princípio de incêndio, haja formação de combustão ou fumaça, antes da deflagração do incêndio propriamente dito.
- b) **Óticos:** Instalados em ambientes onde, num princípio de incêndio, haja expectativa de formação de fumaça, antes da deflagração do incêndio propriamente dito.

##### 4.5.2.3 – Detectores de chama

Seu princípio de funcionamento baseia-se na transmissão de corrente elétrica gerada por intermédio da presença de radiação luminosa, em um espectro ainda invisível aos sentidos humanos, a uma central de alarme.

São instalados em ambientes onde a primeira consequência imediata de um princípio de incêndio seja a produção de chamas. Sua instalação deve ser efetuada de forma que seu campo de utilização não seja prejudicado por obstáculos.

#### 4.6 – SISTEMA DE ACIONADORES MANUAIS

##### 4.6.1 – Definição

É aquele destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio a uma central de alarme, quando acionado pelo elemento humano.



Fig. 85

## **4.6.2 – Características de instalação**

**4.6.2.1** – Deve ser instalado em locais de maior probabilidade de trânsito de pessoas em caso de emergência.

**4.6.2.2** – Sua altura de instalação deve ficar entre 1,20 m e 1,60 m do piso acabado, tanto na forma embutido quanto na de sobrepor.

**4.6.2.3** – A distância máxima a ser percorrida, livre de obstáculos, por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 16 (dezesseis) metros.

**4.6.2.4** – A distância máxima entre dois acionadores manuais consecutivos não pode ser superior a 30 (trinta) metros.

**4.6.2.5** – Na separação vertical, cada pavimento deverá ser dotado de, pelo menos, 01 (um) acionador manual.

**4.6.2.6** – No máximo 20 (vinte) acionadores manuais poderão estar interligados a uma mesma linha, laço ou circuito de detecção.

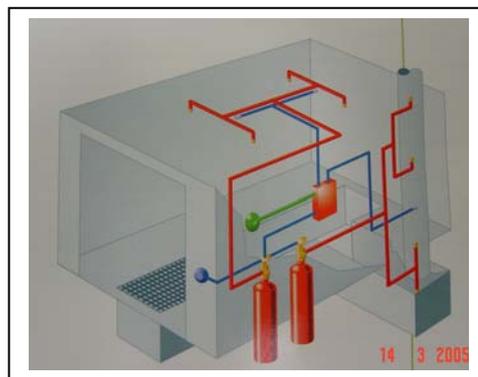
**4.6.2.7** – O local escolhido para instalação do acionador manual, não pode dificultar a circulação das pessoas.

**4.6.2.8** – Os acionadores manuais deverão ser fixados de forma a resistirem a choques ocasionais.

## **4.7 – SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE SUPRESSÃO DE INCÊNDIOS À BASE DE GASES INERTES**

### **4.7.1 – Características e funcionamento**

Tais gases são tidos como agentes limpos. Considerados como alternativos ao halon, apresentam as características de serem secos, incolores, não condutores de eletricidade, além de não reagir ou alterar as propriedades dos materiais com seu contato. Tendo em vista estas características, são utilizados para suprimir incêndios em ambientes fechados, através de cilindros contendo o gás sob pressão, fazendo-o entrar em sua fase líquida, minimizando, assim, o espaço para armazenagem. Um sistema de dutos interliga estes cilindros aos bicos nebulizadores distribuídos no interior do espaço a proteger. Tão logo o sistema de detecção, também instalado no ambiente a proteger, seja acionado por um incêndio ainda incipiente, o gás é liberado, cobrindo todos os pontos da área protegida.



**Fig. 86**

### **4.7.2 – Agentes limpos mais conhecidos**

Dentre os agentes limpos, o mais conhecido é o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), o qual é recomendado para proteção de áreas desocupadas, devido ao risco potencial de asfixia, entretanto, podem ser utilizados em áreas ocupadas, desde que haja sistema de retardo, possibilitando, assim, a saída das pessoas. Os sistemas à base de CO<sub>2</sub> podem ser projetados em baixa e alta pressão. Os de baixa pressão são utilizados para proteção de grandes áreas, empregando um tanque de grande volume isolado termicamente; enquanto que os de alta pressão são utilizados para proteção de pequenas áreas, empregando cilindros de tamanho variáveis, sendo mais usual o de 50Kg de CO<sub>2</sub> em fase líquida.

Outros agentes limpos, com diferentes nomes comerciais, podem ser usados em áreas habitadas, por não oferecerem riscos às pessoas.



**Fig. 87 – Bateria de CO<sub>2</sub>**