



**ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**COORDENADORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS**



# **NORMA TÉCNICA N.º 006/2008**

## **SISTEMA DE HIDRANTES PARA COMBATE A INCÊNDIO**

**FEVEREIRO/2010**

*(Incluidas alterações da Portaria GAB CMD 020/2010, de 10/02/2010)*



**NORMA TÉCNICA N° 006/2008  
SISTEMA DE HIDRANTES PARA COMBATE A  
INCÊNDIO**

**SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Definições
- 4 Procedimentos
- Anexos

**1 OBJETIVO**

**1.1** Esta Norma Técnica fixa as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes do sistema de hidrantes para combate a incêndio.

**2 APLICAÇÃO**

**2.1** Aplica-se às edificações e áreas de risco em que sejam necessárias as instalações de sistemas de hidrantes para combate a incêndio, de acordo com o previsto na Norma Técnica n.º 001/2008.

**3 DEFINIÇÕES**

**3.1** Para efeitos desta Norma Técnica, aplicam-se as definições constantes da Norma Técnica nº 002/2008 – Terminologia e Simbologia de Proteção Contra Incêndio.

**4 PROCEDIMENTOS**

**4.1 Requisitos Gerais**

**4.1.1** Os sistemas de combate a incêndio por hidrantes estão classificados em tipos I, II, III e IV, conforme especificado na Tabela 2.

**4.1.2** Todos os parâmetros, ábacos, tabelas e outros recursos utilizados no projeto e no dimensionamento devem ser relacionados no memorial.

**4.1.3** Não é admitida a referência a outro projeto para justificar a aplicação de qualquer informação no memorial.

**4.2 Projeto**

**4.2.1** Deve ser constado no memorial cálculos e dimensionamentos referente ao sistema de hidrantes a ser instalado, além de uma perspectiva isométrica da tubulação (sem escala, com cotas e com os hidrantes numerados), conforme Norma Técnica n.º 001/2008.

**4.2.2** O Núcleo de Análise de Projetos poderá solicitar documentos relativos ao sistema e hidrantes, se houver necessidade.

**4.3 Recalque**

**4.3.1** Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivos de recalque, consistindo em um prolongamento de diâmetro no mínimo igual ao da tubulação principal, cujos engates devem ser compatíveis com junta de união tipo “engate rápido” com diâmetro nominal de 65mm.

**4.3.2** Quando a vazão do sistema for superior a 1.000l/min, o dispositivo de recalque deve possuir um registro de recalque adicional com as mesmas características definidas em 5.3.1, sendo que o prolongamento da tubulação deve ter diâmetro no mínimo igual ou superior ao existente na tubulação de recalque do sistema.

**4.3.3** O dispositivo de recalque, situado no passeio público correspondente à fachada principal da edificação, deve possuir as seguintes características (Figura 1):

- a)** ser enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno;
- b)** a tampa deve ser articulada e requadro em ferro fundido ou material similar, identificada pela palavra “INCÊNDIO”, com dimensões de 0,40m x 0,60m;
- c)** estar afastada a 0,50m da guia do passeio;
- d)** a introdução voltada para cima em ângulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15m de profundidade em relação ao piso do passeio;
- e)** o volante de manobra deve ser situado a no máximo 0,50m do nível do piso acabado; e
- f)** a válvula deve ser do tipo gaveta ou esfera, permitindo o fluxo de água nos dois sentidos e instalada de forma a garantir seu adequado manuseio.

**4.3.4** A localização do dispositivo de recalque sempre deve permitir aproximação da viatura apropriada para o recalque da água, a partir do logradouro público, para o livre acesso dos bombeiros.

**4.3.5** É vedada a instalação do dispositivo de recalque em local que tenha circulação ou passagem de veículos.

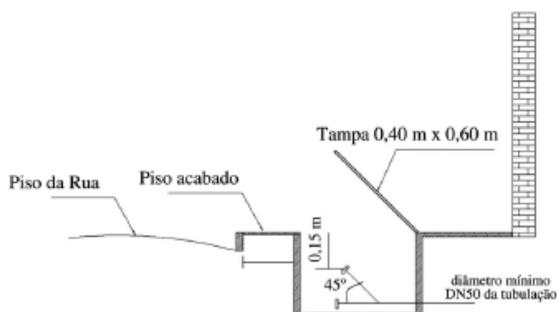


FIGURA 1 – Dispositivo de recalque

#### 4.4 Abrigo

**4.4.1** As mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos de forma a permitir sua utilização com facilidade e rapidez.

**4.4.2** Os abrigos podem ser construídos de materiais metálicos, pintados em vermelho, e sinalizados conforme norma técnica específica, devendo, também, possuir a inscrição "INCÊNDIO" em sua parte frontal.

**4.4.3** Os abrigos devem possuir apoio ou fixação própria, independente da tubulação que abastece o hidrante.

**4.4.4** O abrigo deve ter utilização exclusiva, conforme estabelecido nesta Norma Técnica.

**4.4.5** Os abrigos dos sistemas de hidrantes não devem ser instalados a mais de 3 m da expedição da tubulação, devendo estar em local visível e de fácil acesso.

**4.4.6** A porta do abrigo não pode ser trancada.

**4.4.7** A tomada de água pode ser instalada dentro do abrigo, desde que não impeça a manobra ou a substituição de qualquer peça.

#### 4.5 Válvulas de abertura para hidrantes

**4.5.1** As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo angulares de diâmetro não inferior a 65mm (2 ½").

#### 4.6 Requisitos específicos

##### 4.6.1 Tipos de sistemas

**4.6.1.1** Os tipos de sistemas previstos são dados na Tabela 2.

**4.6.1.2** As vazões da Tabela 2 devem ser obtidas no requinte do esguicho acoplado à sua respectiva mangueira de incêndio.

**4.6.1.3** Para cada ponto de hidrante são obrigatórios os materiais descritos na Tabela 4.

**4.6.1.4** As vazões da Tabela 2 correspondem a:

- a) jato compacto de 13mm para sistema tipo I;
- b) jato compacto de 16mm para sistema tipo II;
- c) jato compacto de 19mm para sistema tipo III;
- d) jato compacto de 25mm para sistema tipo IV.

#### 4.7 Distribuição dos Hidrantes

**4.7.1** Os pontos de tomada de água devem ser posicionados:

- a) nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 5m;
- b) em posições centrais nas áreas protegidas, devendo atender ao item a) obrigatoriamente;
- c) fora das escadas ou antecâmaras de fumaça; e
- d) de 1,0 a 1,5m do piso acabado.

**4.7.2** No caso de projetos que utilizem hidrantes externos, devem atender ao afastamento de no mínimo uma vez e meia a altura da parede externa da edificação a ser protegida.

**7.7.2.1** Podem ser utilizados até 60m de mangueira de incêndio (em lances de 15m), desde que devidamente dimensionados por cálculo hidráulico.

**7.7.2.2** Recomenda-se que sejam utilizadas mangueiras de incêndio de 65mm de diâmetro para redução da perda de carga, não sendo vetado o uso de mangueiras de 1 1/2" desde que hidráulicamente dimensionados para as pressões exigidas.

**4.7.3** A utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação; portanto, deve ser projetado de tal forma que dê proteção em toda a edificação, sem que haja a necessidade de adentrar as escadas, antecâmaras ou outros locais determinados exclusivamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes.

#### 4.8. Dimensionamento do sistema

**4.8.1** O dimensionamento deve consistir na determinação do caminhamento das tubulações, dos diâmetros dos acessórios e dos suportes, necessários e suficientes para garantir o funcionamento dos sistemas previstos nesta Norma Técnica.

**4.8.2** Os hidrantes devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho (sistemas tipo I, II ou III) ou

dois esguichos (sistema tipo IV), considerando-se o comprimento do lance de mangueira de 15m através de seu trajeto real e desconsiderando-se o alcance do jato de água.

**4.8.3** O raio máximo de proteção de cada ponto de hidrante deverá ser, obrigatoriamente, de 30m, desconsiderando-se o alcance do jato de água.

**4.8.4** Para o dimensionamento, deve ser considerado o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis considerados nos cálculos, para qualquer tipo de sistema especificado, considerando, em cada jato de água, no mínimo as vazões obtidas conforme a Tabela 2 e condições de 4.6.1.2.

**4.8.5** Independente do procedimento de dimensionamento estabelecido, recomenda-se a utilização de esguichos reguláveis em função da melhor efetividade no combate ao incêndio, desde que seja atendida a vazão mínima para cada esguicho prescrita na Tabela 2 e alcance do jato, conforme itens 4.11.2.1 e 4.11.2.2.

**4.8.6** O local mais desfavorável considerado nos cálculos deve ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica no esguicho.

**4.8.7** Nos casos de mais de um tipo de ocupação (ocupações mistas) na edificação (que requeira proteção por sistemas distintos), o dimensionamento dos sistemas deve ser feito para cada tipo de sistema individualmente ou dimensionado para atender o maior risco.

**4.8.8** Cada sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem o dobro daquela obtida no esguicho mais desfavorável considerado no cálculo.

**4.8.8.1** Pode-se utilizar quaisquer dispositivos para redução de pressão, desde que comprovadas as suas adequações técnicas.

**4.8.9** Recomenda-se que o sistema seja dimensionado de forma que a pressão máxima de trabalho em qualquer ponto não ultrapasse 100mca (1.000kPa).

**4.8.9.1** Situações que requeiram pressões superiores à estipulada serão aceitas, desde que comprovada a adequação técnica dos componentes empregados e atendido o requisito especificado em 4.8.8 e 4.8.8.1.

**4.8.10** O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por métodos adequados para este fim, sendo que os resultados alcançados têm que satisfazer a uma das seguintes equações apresentadas:

**a) Darcy-Weisbach** ("formula universal ") e fórmula geral para perdas de carga localizadas:

$$h_f = f \times \frac{L v^2}{D \times 2 \times g} + k \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

Onde:

**h<sub>f</sub>** é a perda de carga, em metros de coluna d'água;

**f** é o fator de atrito (diagramas de Moody e Hunter-Rouse);

**L** é o comprimento da tubulação (tubos), em metros;

**D** é o diâmetro interno, em metros;

**v** é a velocidade do fluido, em metros por segundo;

**g** é a aceleração da gravidade em metros por segundo, por segundo;

**k** é a somatória dos coeficientes de perda de carga das singularidades (conexões).

**b) Hazen-Williams**

$$h_f = J \times L_t$$

$$J = 605 \times Q^{1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times 10^4$$

Onde:

**h<sub>f</sub>** é a perda de carga em metros de coluna d'água;

**L<sub>t</sub>** é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

**J** é a perda de carga por atrito em metros por metros;

**Q** é a vazão, em litros por minuto;

**C** é o fator de Hazem Willians (ver Tabela 1)

**D** é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

**4.8.11** A velocidade da água no tubo de sucção das bombas de incêndio não deve ser superior a 2 m/s (sucção negativa) ou 3 m/s (sucção positiva), a qual deve ser calculada pela equação:

$$v = \frac{Q}{A}$$

Onde:

**v** é a velocidade da água, em metros por segundo;

**Q** é a vazão de água, em metros cúbicos por segundo;

**A** é a área interna da tubulação, em metros quadrados.

**4.8.11.1** Para o cálculo da área deve ser considerado o diâmetro interno da tubulação.

**4.8.12** A velocidade máxima da água na tubulação não deve ser superior a 5m/s, cujo cálculo deve ser realizado conforme equação indicada em 4.8.11.

**4.8.13** No sistema de malha ou anel fechado, deve existir válvulas de paragem, localizadas de tal maneira que pelo menos dois lados em uma malha que envolva quadras de processamento ou armazenamento,

possam ficar em operação, no caso de rompimento ou bloqueio dos outros dois.

**4.8.14** Para efeito de equilíbrio de pressão nos pontos de cálculos é admitida a variação máxima, positiva ou negativa, de 0,50mca (5,0kPa).

#### **4.9. Reservatório e Reserva Técnica de Incêndio**

**4.9.1** A reserva técnica de incêndio deve ser prevista para permitir o primeiro combate durante determinado tempo.

**4.9.2** O dimensionamento do volume de água da reserva técnica de incêndio deve obedecer os critérios da Tabela 3.

**4.9.3** Pode ser admitida a alimentação de outros sistemas de proteção contra incêndio, sob comando ou automáticos, através da interligação das tubulações.

**4.9.4** Deve ser previsto reservatório construído conforme o Anexo B.

**4.9.5** O inibidor de vórtice e poço de sucção para reservatório elevado deve ser conforme o Anexo B.

**4.9.6** O reservatório que também acumula água para consumo normal da edificação deve ser adequado para preservar a qualidade da água, conforme a NBR 5626/98.

**4.9.7** As águas provenientes de fontes naturais tais como: lagos, rios, açudes etc devem ser captadas conforme descrito no Anexo B.

**4.9.8** O reservatório pode ser subdividido desde que todas as unidades estejam ligadas diretamente à tubulação de sucção da bomba de incêndio.

**4.9.8.1** As subdivisões devem ter no mínimo 4,5m<sup>3</sup> de capacidade.

**4.9.9** Não é permitida a utilização da reserva técnica de incêndio pelo emprego conjugado de reservatórios subterrâneos e elevados.

**4.9.10** Os reservatórios devem ser dotados de meios que assegurem uma reserva efetiva e ofereçam condições seguras para inspeção.

#### **4.10 Bombas de incêndio**

**4.10.1** A bomba de incêndio deve ser do tipo centrífuga, acionada por motor elétrico ou combustão.

**4.10.2** As prescrições e recomendações encontram-se no anexo C.

**4.10.3** No caso de ocupações mistas com uma bomba de incêndio principal, deve ser feito o dimensionamento de vazão da bomba e de reservatório para o maior risco e os esguichos e mangueiras podem ser previstos de acordo com os riscos específicos.

**4.10.4** A altura manométrica total da bomba deve ser calculada para o hidrante mais desfavorável do sistema.

#### **4.11 Componentes das instalações**

##### **4.11.1 Geral**

**4.11.1.1** Os componentes que não satisfaçam a todas as especificações das normas existentes ou às exigências dos órgãos competentes e entidades envolvidas devem ser submetidos a ensaios e verificações, a fim de obterem aceitação formal da utilização nas condições específicas da instalação, expedida pelos órgãos competentes.

**4.11.1.2** Os componentes das instalações devem ser previstos em normas ou em especificações reconhecidas e aceitas pelos órgãos oficiais.

##### **4.11.2 Esguichos**

**4.11.2.1** O alcance do jato compacto produzido por qualquer sistema adotado conforme Tabela 2 não deve ser inferior a 8m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo.

**4.11.2.2** O alcance do jato para esguicho regulável produzido por qualquer sistema adotado conforme Tabela 2 não deve ser inferior a 8m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo com o esguicho regulado para jato compacto.

**4.11.2.3** Os esguichos são dispositivos hidráulicos para lançamento de água através de mangueiras de incêndio, possibilitando a emissão do jato compacto quando não reguláveis, ou sendo reguláveis possibilitando a emissão de jato compacto ou neblina.

**4.11.2.4** Devem ser construídos em latão ligas C-37700, C-46400 e C-48500 da ASMT B 283 para forjados ou C-83600, C-83800, C-84800 e C 86400 da ASTM B 584, liga 864 da ASMT B 30 para fundidos, ou bronze ASMT B 62, para fundidos.

**4.11.2.4.1** Outros materiais podem ser utilizados, desde que comprovada a sua adequação técnica e aprovado pelo órgão competente.

**4.11.2.5** Os componentes de vedação devem ser em borracha, quando necessários, conforme ASTM D 2000.

**4.11.2.6** O acionador do esguicho regulável, de alavanca ou de colar, deve permitir a modulação da conformação do jato e o fechamento total do fluxo.

**4.11.2.7** Cada esguicho instalado deve ser adequado aos valores de pressão disponível e de vazão de água, no ponto de hidrante considerado, para proporcionar o seu perfeito funcionamento.

**4.11.2.8** O adaptador tipo engate rápido para acoplamento das mangueiras deve obedecer ao item 4.11.4.1.

### **4.11.3 Mangueira de incêndio**

**4.11.3.1** A mangueira de incêndio para uso de hidrante deve atender às condições da NBR 11861/98.

**4.11.3.2** O comprimento total das mangueiras que servem cada saída a um ponto de hidrante deve ser suficiente para vencer todos os desvios e obstáculos que existem, considerando também toda a influência que a ocupação final é capaz de exercer, não excedendo os comprimentos máximos estabelecidos na Tabela 2.

**4.11.3.3** Devem ser utilizadas somente mangueiras com lances de 15m.

### **4.11.4 Uniões/Engates**

**4.11.4.1** As uniões de engate rápido entre mangueiras de incêndio devem ser conforme a NBR 14349/99.

**4.11.4.2** As dimensões e os materiais para a confecção dos adaptadores tipo engate rápido devem atender a NBR 14349/99.

### **4.11.5 Válvulas**

**4.11.5.1** Na ausência de normas brasileiras aplicáveis as válvulas, é recomendável que atendam aos requisitos da BS 5041 parte 1/87.

**4.11.5.2** As roscas de entrada das válvulas devem ser de acordo com a NBR 6414/83 ou NBR 12912/93.

**4.11.5.3** As roscas de saída das válvulas para acoplamento do engate rápido devem ser conforme a NBR 5667/80 ou ANSI/ASME B1.20.7 NH/98.

**4.11.5.4** As válvulas devem satisfazer aos ensaios de estanqueidade pertinentes, especificados em A.1.1 e A.1.2 da BS 5041 PARTE 1/87.

**4.11.5.5** É recomendada a instalação de válvulas de bloqueio adequadamente posicionadas, com objetivo de proporcionar manutenção em trechos da tubulação sem desativação do sistema.

### **4.11.6 Tubulações e conexões**

**4.11.6.1** A tubulação do sistema não deve ter diâmetro nominal inferior a 65mm (2 ½ ").

**4.11.6.2** Para as edificações do Grupo A pode ser utilizada tubulação com diâmetro nominal 50mm (2") em cobre, tubo sem costura e exclusivamente para edificações de risco leve ou baixo e desde que comprovado tecnicamente o desempenho hidráulico dos componentes e do sistema, através de laudo de laboratório oficial competente.

**4.11.6.3** Os drenos, recursos para simulação e ensaios, escorvas e outros dispositivos devem ser dimensionados conforme a aplicação.

**4.11.6.4** As tubulações aparentes do sistema devem ser em cor vermelha.

**4.11.6.5** Os trechos das tubulações do sistema, que passam em dutos verticais ou horizontais e que sejam visíveis através da porta de inspeção, devem ser em cor vermelha.

**4.11.6.6** As tubulações destinadas à alimentação dos hidrantes não podem passar pelos poços de elevadores ou dutos de ventilação.

**4.11.6.7** Todo e qualquer material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir ao efeito do calor e esforços mecânicos, mantendo seu funcionamento normal.

**4.11.6.8** O meio de ligação entre os tubos, conexões e acessórios diversos deve garantir a estanqueidade e a estabilidade mecânica da junta e não deve sofrer comprometimento de desempenho, se for exposto ao fogo.

**4.11.6.9** A tubulação deve ser fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos, conforme a NBR 10897/90, rígidos e espaçados em no máximo 4m, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100Kg.

**4.11.6.10** Os materiais termoplásticos, na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados a 0,60m, fora da projeção da edificação e satisfazendo a todos os requisitos de resistência à pressão interna e a esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação.

**4.11.6.11** A tubulação enterrada com tipo de acoplamento ponta e bolsa deve ser provida de blocos de ancoragem em concreto nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos conforme especificado na NBR 10897/90.

**4.11.6.12** Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580/93, NBR 5587/85 ou NBR 5590/95.

**4.11.6.13** As conexões de ferro maleável devem ser conforme a NBR 6925/85 ou NBR 6943/93.

**4.11.6.14** As conexões de aço devem ser conforme ASMT A 234/97.

**4.11.6.15** Os tubos de cobre devem ser conforme a NBR 13206/94.

**4.11.6.16** As conexões de cobre devem ser conforme a NBR 11720/94, utilizando solda capilar com material de enchimento BcuP-3, BcuP-4, de acordo com AWS A5.8/92 ou equivalentes.

**4.11.6.16.1** Outros tipos de solda podem ser usados, desde que atendam o item 4.11.6.8.

**4.11.6.17** Os tubos de PVC devem ser conforme as NBR 5647-1/99, NBR 5647-2/99, NBR 5647-3/99 e NBR 5647-4/99.

**4.11.6.18** As conexões de PVC devem ser conforme a NBR 10351/88.

#### **4.11.7 Instrumentos do sistema**

**4.11.7.1** Os instrumentos devem ser adequados ao trabalho a que se destinam, pelas suas características e localização no sistema, sendo especificados pelo projetista.

**4.11.7.2** Os manômetros devem ser conforme a NBR 14105/98.

**4.11.7.3** A pressão de acionamento a que podem estar submetidos os pressostatos corresponde a no máximo 70% da sua maior pressão de funcionamento.

#### **4.12 Considerações Gerais**

**4.12.1** O dimensionamento do sistema de hidrantes, de acordo com o item 4.8, devem seguir os parâmetros definidos pela Tabela 3, conforme cada ocupação respectiva.

**4.12.2** Quando o conjunto do sistema hidráulico de combate a incêndio for único (bombas de incêndio e tubulações), sendo utilizado para atender às condições do item 4.8.7, as bombas de incêndio devem atender aos maiores valores de pressão e de vazão dos cálculos obtidos, considerando a não simultaneidade de eventos.

**4.12.3** Nas áreas de edificações, tais como tanque ou parque de tanques, onde seja necessária a proteção por sistemas de resfriamento e/ou de proteção por espuma, a rede de hidrantes pode possuir uma bomba de pressurização para completar a altura manométrica necessária, desde que alimentada por fonte alternativa de energia.

**4.12.4** Para fins de dimensionamento da reserva técnica de incêndio para os casos do sistema de hidrantes, de resfriamento ou de espuma, o volume da reserva do sistema de hidrantes calculado para as condições do item 4.8.7 não é somado ao volume da reserva de água dos demais sistemas, caso as áreas de risco, tais como tanques isolados ou parques de tanques sejam separados das demais construções.

**4.12.5** Os casos não contemplados nesta norma serão submetido à Câmara Técnica para decisão por meio de parecer técnico.

## ANEXO A – TABELAS

### TABELA 1 – FATOR "C" DE HAZEN-WILLIAMS

| TIPO DE TUBO  | FATOR "C" |
|---|-----------|
| Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno            | 100       |
| Aço preto (sistema de tubo seco)                            | 100       |
| Aço preto (sistema de tubo molhado)                         | 120       |
| Galvanizado   | 120       |
| Plástico  | 150       |
| Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento | 140       |
| Cobre   | 150       |

**Nota:**  
1) Os valores de "C" de Hazen Williams são válidos para tubos novos

### TABELA 2 – TIPOS DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO POR HIDRANTE

| TIPO | ESGUICHO                            | MANGUEIRAS DE INCÊNDIO |                        | NÚMERO DE EXPEDIÇÕES | VAZÃO (l/min) E PRESSÃO (kgf/cm <sup>2</sup> ) MINIMAS NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL |
|------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--|
|      |                                     | DIÂMETRO (mm)          | COMPRIMENTO MÁXIMO (m) |                      |  |
| I    | jato compacto de 13 mm ou regulável | 40                     | 2x15(30)               | simples              | 150/0,4  |
| II   | jato compacto de 16 mm ou regulável | 40                     | 2x15(30)               | simples              | 250/1,0  |
| III  | jato compacto de 19 mm ou regulável | 40 ou 65               | 2x15(30)               | simples              | 400/1,5  |
| IV   | jato compacto de 25 mm ou regulável | 65                     | 2x15(30)               | duplo                | 600/2,0  |

**Nota:**  
1) Nos sistemas de hidrantes dimensionados por cálculo hidráulico total, as pressões acima são substituídas pelas pressões resultantes do cálculo.  
2) As alturas estáticas de 4m, 10m, 15m e 20m respectivamente para os tipos I, II, III e IV torna facultativo o uso de pressurização mecânica.

### TABELA 3 – VOLUME MÍNIMO DA RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO

| ÁREA DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO           | CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO  |  |  |                                     |
|---|---|--|--|-------------------------------------|
|   | A-2, A-3, C-1, D-1 (até 300 MJ/m <sup>2</sup> ), D-2, D-3 (até 300 MJ/m <sup>2</sup> ), D-4 (até 300 MJ/m <sup>2</sup> ), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/m <sup>2</sup> ), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H1, H-2, H-3, H-5, H-6, I-1, J-1, J-2 e M-3 | D-1 (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> ), D-3 (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> ), D-4 (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> ); B-1; B-2; C-2 (acima de 300 até 800 MJ/m <sup>2</sup> ), C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m <sup>2</sup> ), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m <sup>2</sup> ) | C-2 (acima de 800 MJ/m <sup>2</sup> ), F-1 (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> ); F-10, G-5, I-2 (acima de 800 MJ/m <sup>2</sup> ), J-3 (acima de 800 MJ/m <sup>2</sup> ), L-1 e M-1 | I-3, J-4, L-2 e L-3                 |
| A < 2.500m <sup>2</sup>                         | RTI <sup>2</sup> 4,5m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 7,5m <sup>3</sup>   | RTI <sup>5</sup> 15m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 22,5m <sup>3</sup> |
| 2.500m <sup>2</sup> > A > 5.000m <sup>2</sup>   | RTI <sup>2</sup> 4,5m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 7,5m <sup>3</sup>   | RTI <sup>4</sup> 30m <sup>3</sup>  | RTI <sup>4</sup> 45m <sup>3</sup>   |
| 5.000m <sup>2</sup> > A > 10.000m <sup>2</sup>  | RTI <sup>2</sup> 4,5m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 7,5m <sup>3</sup>   | RTI <sup>4</sup> 30m <sup>3</sup>  | RTI <sup>5</sup> 45m <sup>3</sup>   |
| 10.000m <sup>2</sup> > A > 20.000m <sup>2</sup> | RTI <sup>2</sup> 9m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 15m <sup>3</sup>  | RTI <sup>4</sup> 48m <sup>3</sup>  | RTI <sup>5</sup> 72m <sup>3</sup>   |
| 20.000m <sup>2</sup> > A > 50.000m <sup>2</sup> | RTI <sup>2</sup> 9m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 15m <sup>3</sup>  | RTI <sup>4</sup> 48m <sup>3</sup>  | RTI <sup>5</sup> 72m <sup>3</sup>   |
| A > 50.000m <sup>2</sup>                        | RTI <sup>2</sup> 9m <sup>3</sup>  | RTI <sup>3</sup> 15m <sup>3</sup>  | RTI <sup>4</sup> 48m <sup>3</sup>  | RTI <sup>5</sup> 72m <sup>3</sup>   |

**Notas:**

- 1) Os volumes acima devem ser acrescidos de 600 x n° de pontos de hidrantes para compor a RTI
- 2) Sistema de hidrantes para combate a incêndio tipo I
- 3) Sistema de hidrantes para combate a incêndio tipo II
- 4) Sistema de hidrantes para combate a incêndio tipo III
- 5) Sistema de hidrantes para combate a incêndio tipo IV

**TABELA 4 – COMPONENTES PARA CADA HIDRANTE SIMPLES**

| MATERIAIS                                    | TIPOS DE SISTEMA |     |     |     |
|--|------------------|-----|-----|-----|
|  | I                | II  | III | IV  |
| <b>Abrigo</b>                                | Sim              | Sim | Sim | Sim |
| <b>Mangueira de incêndio</b>                 | Sim              | Sim | Sim | Sim |
| <b>Chaves para hidrantes (engate rápido)</b> | Sim              | Sim | Sim | Sim |
| <b>Esguicho</b>                              | Sim              | Sim | Sim | Sim |

## ANEXO B – RESERVATÓRIOS

### B.1 Geral

**B.1.1** Quando o reservatório atender a outros abastecimentos, as tomadas de água destes devem ser instaladas de modo a garantir o volume que reserve a capacidade efetiva para o combate.

**B.1.2** A capacidade efetiva do reservatório deve ser mantida permanentemente.

**B.1.3** O reservatório deve ser construído em material que garanta a resistência ao fogo e resistência mecânica.

**B.1.4** O reservatório pode ser uma cisterna da edificação a ser protegida, desde que garantida a reserva efetiva permanentemente.

**B.1.5** O reservatório deve ser provido de sistemas de drenagem e ladrão conveniente dimensionados e independentes.

**B.1.6** É recomendado que a reposição da capacidade efetiva seja efetuada à razão de 1l/min por metro cúbico de reserva.

### B.2 Reservatório elevado (ação da gravidade)

**B.2.1** Quando o abastecimento é feito somente pela ação da gravidade, o reservatório elevado deve estar à altura suficiente para fornecer as vazões e pressões mínimas requeridas para cada sistema. Essa altura é considerada:

- do fundo de reservatório (quando a adução for feita na parte inferior do reservatório) até os hidrantes mais desfavoráveis considerados no cálculo;
- da face superior do tubo de adução (quando a adução for feita nas paredes laterais dos reservatórios) até os hidrantes mais desfavoráveis considerados no cálculo.

**B.2.2** Quando a altura do reservatório elevado não for suficiente para fornecer as vazões e pressões requeridas, para os pontos dos hidrantes mais desfavoráveis considerados no cálculo, deve-se utilizar uma bomba de reforço, em sistema “by pass”, para garantir as pressões e vazões mínimas para aqueles pontos. A instalação desta bomba deve atender ao Anexo C e demais itens desta Norma Técnica.

**B.2.3** A tubulação de descida do reservatório elevado para abastecer os sistemas de hidrantes deve ser provida de uma válvula de gaveta e uma válvula de retenção, considerando-se o sentido reservatório-

sistema. A válvula de retenção deve ter passagem livre, sentido reservatório-sistema.

### B.3 Reservatório ao nível do solo, semi-enterrado ou subterrâneo.

**B.3.1** Nestas condições, o abastecimento dos sistemas de hidrantes deve ser efetuado através de bombas fixas. O reservatório no nível do solo ou subterrâneo somente será usado após aprovação da câmara técnica do Corpo de Bombeiros.

**B.3.2** O reservatório deve conter uma capacidade efetiva, com o ponto de tomada da sucção da bomba principal localizado junto ao fundo deste, conforme ilustrado nas Figuras B.1 a B.3 e Tabela B.1.

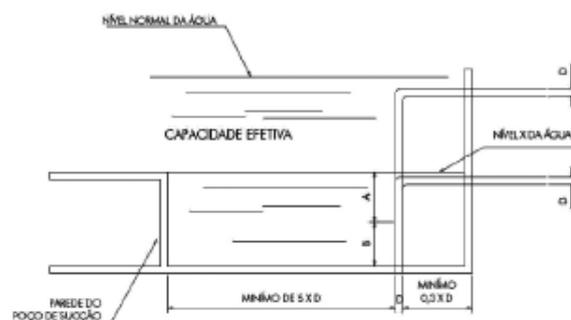


Figura B.1 – Tomada superior de sucção para a bomba principal

**B.3.3** Para o cálculo da capacidade efetiva, deve ser considerada como altura a distância entre o nível normal da água e o nível X da água, conforme as Figuras B.1 a B.3.

**B.3.4** O nível X é calculado como o mais baixo nível, antes de ser criado um vórtice com a bomba principal em plena carga, e deve ser determinado pela dimensão A da Tabela B.1.

**B.3.5** Quando o tubo de sucção D for dotado de um dispositivo anti-vórtice, pode-se desconsiderar a dimensão A da Tabela B.1.

**TABELA B.1 – Dimensões de poços de sucção**

| DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO DE SUÇÃO (mm) | DIMENSÃO A (mm) | DIMENSÃO B (mm) |
|--|-----------------|-----------------|
| 65                                     | 250             | 80              |
| 80                                     | 310             | 80              |
| 100                                    | 370             | 100             |
| 150                                    | 500             | 100             |
| 200                                    | 620             | 150             |
| 250                                    | 750             | 150             |

**B.3.6** Não se deve utilizar o dispositivo anti-vórtice quando a captação no reservatório de incêndio ocorrer em posição horizontal, conforme exemplos das Figuras B.1 e B.2.



Figura B.2 – Tomada lateral de sucção para a bomba principal

**B.3.7** Sempre que possível, o reservatório deve dispor de um poço de sucção como demonstrado nas Figuras B.1 a B.3, e com as dimensões mínimas A e B da Tabela B.1, respeitando, também, as distâncias mínimas com relação ao diâmetro D do tubo de sucção.

**B.3.8** Caso não seja previsto o poço de sucção, as dimensões mínimas A e B da Figura B.1, ainda assim deverão ser previstas, não computando-se como reserva técnica de incêndio, respeitando-se também as dimensões mínimas com relação ao diâmetro D do tubo de sucção;

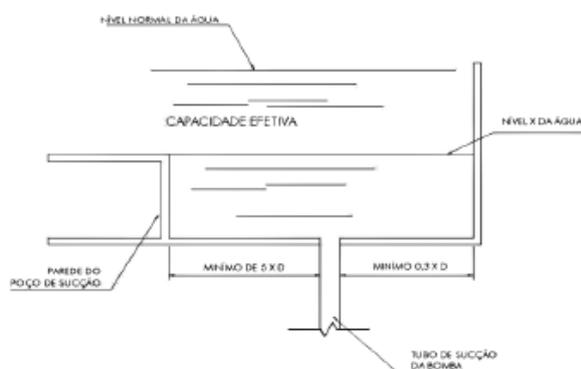


Figura B.3 – Tomada inferior de sucção para a bomba principal

**B.3.9** No caso de reservatório ao nível do solo, semi-enterrado ou subterrâneo, deve-se atender aos requisitos de B.1.1 a B.1.6.

**B.3.10** O reservatório deve ter localização de fácil acesso às viaturas do Corpo de Bombeiros.



**C.1.12.1** A bomba de pressurização (jockey) deve ter vazão máxima de 20l/min.

**C.1.12.2** A pressão de operação da bomba de pressurização (jockey) instalada no sistema deve ser no mínimo de 5mca acima da pressão da bomba principal, medida sem vazão (*shut-off*).

**C.1.12.3** Recomenda-se que o diferencial de pressão entre os acionamentos seqüenciais das bombas seja de aproximadamente 10mca (100 kPa)

**C.1.13** As automatizações da bomba de pressurização (jockey) para ligá-la e desligá-la automaticamente, e da bomba principal para somente ligá-la automaticamente, devem ser feitos através de válvulas de fluxo ou pressostatos instalados conforme apresentado na Figura C.2 e ligados nos painéis de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba.

**C.1.14** O painel de sinalização das bombas principal ou de reforço, elétrica ou de combustão interna, deve ser dotado de uma botoeira para ligar manualmente tais bombas, possuindo sinalização ótica e acústica, indicando pelo menos os seguintes eventos:

**C.1.14.1** Bomba elétrica:

- a) painel energizado;
- b) bomba em funcionamento;
- c) falta de fase;
- d) falta de energia no comando da partida.

**C. 1.14.2** Bomba de combustão interna:

- a) painel energizado;
- b) bomba em funcionamento;
- c) baixa carga da bateria;
- d) chave na posição manual ou painel desligado.

**C.1.15** As bombas principais devem ser dotadas de manômetro para determinação da pressão em sua descarga.

**C.1.15.1** Nos casos em que foram instaladas em condição de sucção negativa, deverão também ser dotadas de manovacuômetro para determinação da pressão em sucção.

**C.1.16** As edificações que tenham áreas de risco destinadas à produção, manipulação, armazenamento, transferência e distribuição de gases e líquidos inflamáveis ou combustíveis, tendo a(s) bomba(s) de incêndio dos hidrantes atendendo a sistemas de resfriamento de líquidos e gases combustíveis ou inflamáveis e/ou sistemas de proteção por espuma, conforme item 4.9, é obrigatória a instalação de duas bombas de incêndio, sendo uma elétrica e a outra, movida com motor à explosão (não sujeita à automatização); ambas as bombas deverão possuir as mesmas características de vazão e pressão.

## C.2 Bombas de incêndio acopladas a motores elétricos

**C.2.1** As bombas de incêndio dos sistemas de hidrantes devem dispor de dispositivos para acionamento automático e manual.

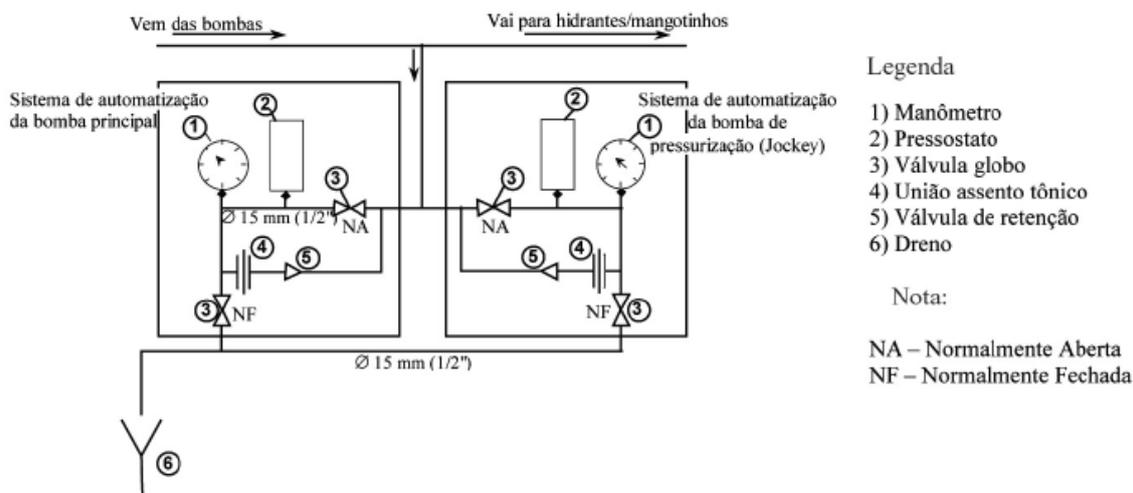


Figura C.2 – Cavalete de automação das bombas principal e de pressurização

**C.2.2** O acionamento manual deve ser previsto no painel de controle, instalado na casa de máquinas.

**C.2.3** As bombas de incêndio não podem ser instaladas em salas que contenham qualquer outro tipo de máquina ou motor, exceto quando estes últimos se destinem a sistemas de proteção e combate a incêndio que utilizem a água como agente de combate.

**C.2.4** É permitida a instalação de bombas de incêndio com as sucções acima do nível de água, desde que atenda os seguintes requisitos (ver Figura C.3):

- a) ter a sua própria tubulação de sucção;
- b) ter a válvula de pé com crivo no extremo da tubulação de sucção;
- c) ter meios adequados que mantenham a tubulação de sucção sempre cheia de água;
- d) o volume do reservatório de escorva e o diâmetro da tubulação que abastece a bomba de incêndio

devem ser, para os sistemas tipo II e III, de no mínimo 200l e diâmetro de 19mm;

e) o reservatório de escorva deve ter seu abastecimento por outro reservatório elevado e possuir de forma alternativa abastecimento pela rede pública de água da concessionária local.

**C.2.5** A alimentação elétrica das bombas de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio (ver Figura C.4).

**C.2.6** Na falta de energia da concessionária, as bombas de incêndio acionadas por motor elétrico podem ser alimentadas por um gerador diesel, atendendo ao requisito de C.2.7.

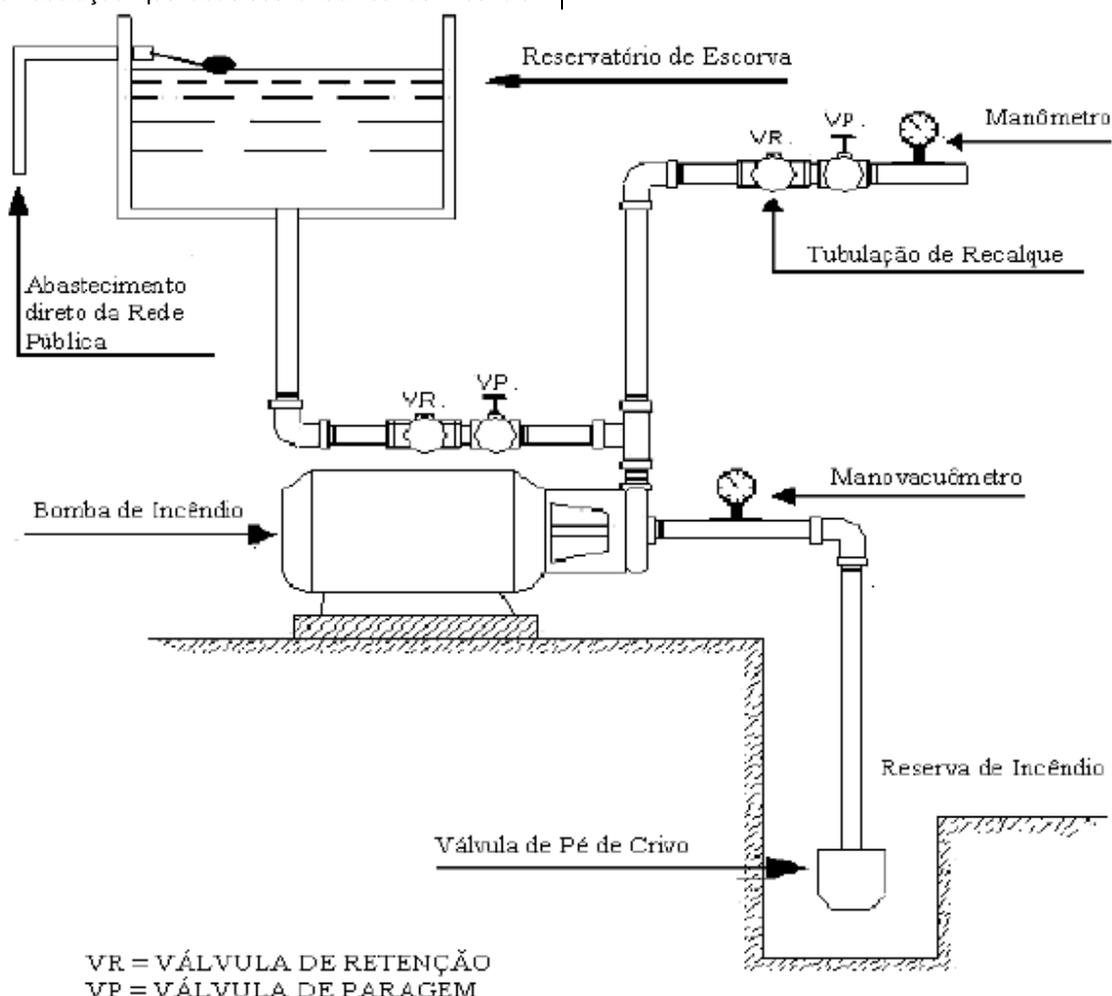


Figura C.3 – Esquema de instalação de bomba de incêndio com sucção acima do nível da água

**C.2.7** A entrada de força para a edificação a ser protegida deve ser dimensionada para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação, a plena carga.

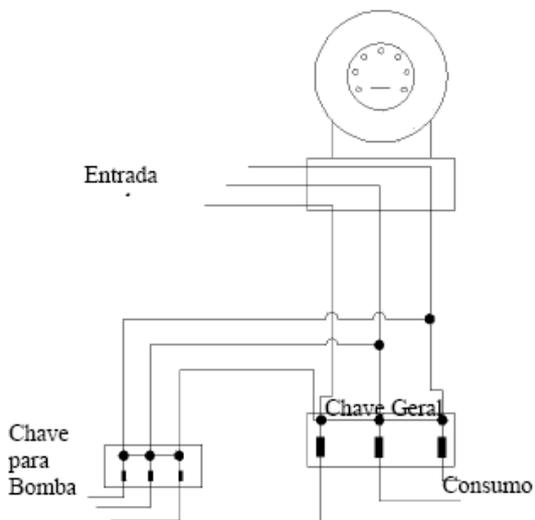


Figura C.4 – Esquema de ligação elétrica para acionamento da bomba de incêndio

**C.2.8** As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”.

**C.2.9** Os fios elétricos de alimentação do motor das bombas de incêndio, quando dentro da área protegida pelo sistema de hidrantes devem ser protegidos contra danos mecânicos e químicos, fogo e umidade.

**C.2.10** Nos casos em que a bomba de reforço, conforme especificado em B.2.2, for automatizada por chave de fluxo, a instalação pode ser conforme esquematizado na figura C.5.

**C.2.11** A bomba de pressurização (jockey) pode ser sinalizada apenas com recurso ótico, indicando bomba em funcionamento.

**C.2.12** Cada bomba principal ou de reforço deve possuir uma placa de identificação com as seguintes características:

- a) nome do fabricante;
- b) número de série;
- c) modelo da bomba;
- d) vazão nominal;

- e) pressão nominal;
- f) altura manométrica;
- g) rotações por minutos de regime;
- h) diâmetro do rotor.

**C.2.13** Os motores elétricos também devem ser caracterizados através de placa de identificação, exibindo:

- a) nome do fabricante;
- b) tipo;
- c) modelo;
- d) número de série;
- e) vazão nominal;
- f) potência, em CV;
- g) altura manométrica;
- h) rotações por minuto sob a tensão nominal;
- i) tensão de entrada em volts;
- j) corrente de funcionamento, ampères;
- l) frequência, em hertz.

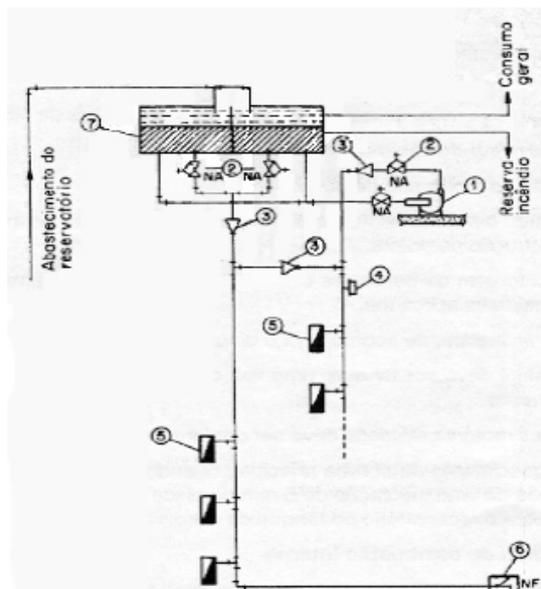


Figura C.5 – Esquema de instalação de bomba de reforço abastecendo os pontos de hidrantes mais desfavoráveis considerados no cálculo

Legenda:

- 1 – Bomba de reforço
- 2 – Válvula – gaveta
- 3 – Válvula de retenção
- 4 – Chave de fluxo com retardo
- 5 – Pontos de hidrantes / mangotinhos
- 6 – Registro de recalque
- 7 – Reservatório
- NA - Normalmente aberta

NF - Normalmente fechada

**C.2.13** O painel de comando para proteção e partida automática do motor da bomba de incêndio deve ser selecionado de acordo com a potência em CV do motor .

**C.2.14** O sistema de partida deve ser do tipo magnético.

**C.2.15** O painel deve ser localizado o mais próximo possível do motor da bomba de incêndio e convenientemente protegido contra respingos de água e penetração de poeira.

**C.2.16** Todos os fios devem ser anilhados, de acordo com o diagrama elétrico correspondente.

**C.2.17** O período de aceleração do motor não deve exceder 10s.

**C.2.18** A partida do motor elétrico deve estar de acordo com a recomendações da NBR 5410/97 ou da concessionária local.

**C.2.19** O painel deve ser fornecido com os desenhos dimensionais, leiaute, diagrama elétrico, régua de bornes, diagrama elétrico interno e listagem dos materiais aplicados.

**C.2.20** O sistema de proteção dos motores elétricos deve ser conforme a NBR 5410/97.

**C.2.21** O alarme acústico do painel deve ser tal que, uma vez cancelado por botão de impulso, volte a funcionar normalmente quando surgir um novo evento.

**C.2.22** As bombas de incêndio com vazão nominal acima de 600l/min deverão dispor de um fluxo contínuo de água através de uma tubulação de 6mm ou placa de orifício de 6mm, derivada da voluta da bomba e com retorno preferencialmente para o reservatório ou tanque de escorva (ver Figura C.6), a fim de se evitar o superaquecimento das mesmas.

### **C.3 Bombas acopladas a motores de combustão interna**

**C.3.1** O motor a combustão deve ser instalado em ambiente cuja temperatura não seja, em qualquer hipótese, inferior à mínima recomendada pelo

fabricante, ou dotado de sistema de preaquecimento permanentemente ligado.

**C.3.1.1** São dotados de injeção direta de combustível por bomba injetora ou de ar comprimido, para a partida.

**C.3.1.2** São dotados de sistema de arrefecimento por ar ou água, não sendo permitido o emprego de ar comprimido.

**C.3.1.3** A aspiração de ar para combustão pode ser natural ou forçada (turbo).

**C.3.1.4** Dispõe de meios de operação manual, de preferência no próprio motor, o qual volta sempre à posição normal.

**C.3.1.5** Dispões de controlador de rotação, o qual deve manter a rotação nominal, tolerada uma faixa de +10%, seja qual for a carga.

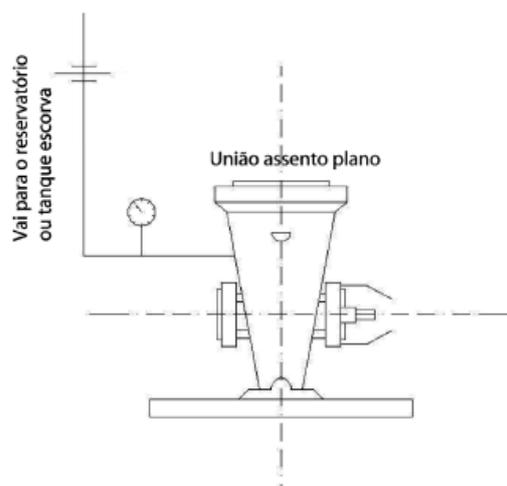


Figura C.6 – Arrefecimento da bomba principal elétrica

**C.3.2** As bombas de incêndio devem ter condição de operar a plena carga, no local onde forem instaladas, durante seis horas ininterruptas, sem apresentar quaisquer avarias.

**C.3.3** Os sistemas de refrigeração aceitáveis devem ser os descritos nos itens C.3.3.1 a C.3.3.4.

**C.3.3.1** A injeção direta de água, da bomba para o bloco do motor, de acordo com as especificações do fabricante. A saída de água de resfriamento deve passar no mínimo 15cm acima do bloco do

motor e terminar em um ponto onde possa ser observada sua descarga.

**C.3.3.2** Por trocador de calor, vindo água fria diretamente da bomba específica para este fim, com pressões limitadas pelo fabricante do motor. A saída de água do trocador também deve ser posicionada conforme o item C.3.3.1.

**C.3.3.3** Por meio de radiador no próprio motor, sendo o ventilador acionado diretamente pelo motor ou por intermédio de correias, as quais devem ser múltiplas.

**C.3.3.4** Por meio de ventoinhas ou ventilador, acionado diretamente pelo motor ou por correias, as quais devem ser múltiplas.

**C.3.4** O escapamento dos gases do motor deve ser provido de silencioso, de acordo com as especificações do fabricante, sendo direcionados para serem expelidos fora da casa de bombas, sem chances de retornar ao seu interior.

**C.3.5** O tanque de combustível do motor deve ser montado de acordo com as especificações do fabricante e deve conter um volume de combustível suficiente para manter o conjunto moto-bomba operando a plena carga durante o tempo de no mínimo duas vezes o tempo de funcionamento dos abastecimentos de água, para cada sistema existente na edificação.

C.3.5.1 Deve ser instalada sob o tanque uma bacia de contenção com volume mínimo de uma vez e meia a capacidade do tanque de combustível.

**C.3.6** Existindo mais de um motor a explosão, cada um deve ser dotado de seu próprio tanque de

combustível, com suas respectivas tubulações de alimentação para bomba injetora.

**C.3.7** O motor a explosão deve possuir uma placa de identificação com as seguintes características:

- a) nome do fabricante;
- b) tipo;
- c) modelo;
- d) número de série;
- e) potência em CV, considerando o regime contínuo de funcionamento;
- f) rotações por minuto nominal.

**C.3.8** Um painel de comando deve ser instalado no interior da casa de bombas, indicando bomba em funcionamento.

**C.3.9** As baterias do motor a explosão, localizadas na casa de bombas, devem ser mantidas carregadas por um sistema de flutuação automática, por meio de um carregamento duplo de baterias.

**C.3.10** O sistema de flutuação deve ser capaz de atender, independente, aos dois jogos de baterias (principal e reserva)

**C.3.11** O sistema de flutuação automática deve ser capaz de carregar uma bateria descarregada em até 24 h, sem que haja danos às suas placas, determinando ainda, por meio de amperímetros e voltmímetros, o estado de carga de cada jogo de baterias.

**C.3.10** Nos casos em que houver apenas uma bomba de incêndio, por motor à explosão, o sistema de partida deve ser sempre automático.

## ANEXO D – CASOS DE ISENÇÃO DE SISTEMAS DE HIDRANTES

---

**D.1** Podem ser considerados casos especiais de isenção de sistemas de hidrantes para combate a incêndio as áreas das edificações com as seguintes ocupações:

**D.1.1** Nas indústrias térreas, com áreas exclusivamente destinadas a processos industriais com carga de incêndio igual ou inferior a 200 MJ/m<sup>2</sup>, exceto para as indústrias destinadas a: artigos de bijouterias, artigos de tabaco, artigos defumados, produtos de adubo químico, vagões e transformadores.

**D.1.1.1** A isenção acima não se aplica às áreas de apoio superiores a 750 m<sup>2</sup>, contíguas aos processos industriais, tais como escritórios, depósitos, almoxarifados, expedições, refeitórios e áreas similares.

**D.1.2** Depósitos de materiais incombustíveis, tais como: cimento, cal, metais, cerâmicas, agregados e água, desde que, quando embalados, a carga de incêndio calculada de acordo com a norma técnica específica não ultrapasse 100 MJ/m<sup>2</sup>.

**D.1.3** Ginásios poliesportivos e piscinas cobertas, desde que não utilizados para outros eventos que não atividades esportivas e desde que as áreas de apoio não ultrapassem 750 m<sup>2</sup>.

**D.1.4** Processos industriais com altos fornos onde o emprego de água seja desaconselhável.

**D.2** Fica isenta a instalação de pontos de hidrantes em edículas, mezaninos, escritórios em andar superior, porão e subsolo de até 150 m<sup>2</sup> ou nos pavimentos superiores de apartamentos “duplex” ou “triplex”, desde que o caminhamento máximo adotado seja o comprimento estabelecido na Tabela 2 desta Norma Técnica, e que o hidrante do pavimento mais próximo assegure sua proteção e o acesso aos locais citados não seja através de escada enclausurada.

**D.3** Fica isenta a instalação de pontos de hidrantes em zeladorias, localizadas nas coberturas de edifícios, com área inferior a 70 m<sup>2</sup>, desde que o caminhamento máximo do hidrante seja o

estabelecido na Tabela 2 desta Norma Técnica e o hidrante do pavimento inferior assegure sua proteção.