

MEMORIAL DESCRITIVO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO - HIDRANTES

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever as medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas no Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico para Hidrantes, da Escola Municipal Clarisse Toledo, situada na Rua Palmeiras da Concórdia, nº 317, Conjunto Habitacional Prefeito Jorge Antônio Andere, Pouso Alegre, CEP 37561-002.

O empreendimento é de propriedade do Município de Pouso Alegre, CNPJ 18.675.983/0001-21 e possui inscrição cadastral 004.1227.0300.000, sendo construída anterior a 2005.

A área total da edificação é de 3.813,03 m², possuindo altura total de edificação, segundo critérios estabelecidos na IT02 do Corpo de Bombeiros, de 3,65 metros, distribuindo em 2 pavimentos.

A escola é de ensino Fundamental, antigo 1º grau, e o quadro de áreas é apresentado a seguir:

Tabela 1 – Quadro de Áreas

| QUADRO DE ÁREAS - CLARISSE TOLEDO | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Região | Área de Sala de Aulas [m ²] | Área de Apoio [m ²] | Área de Quadra [m ²] | Área Total Pavimento [m ²] |
| Pavimento Térreo | 816,00 | 1135,66 | 0,00 | 1951,66 |
| 1º Pavimento | 288,00 | 682,74 | 0,00 | 970,74 |
| Quadra Coberta | 0,00 | 102,69 | 787,94 | 890,63 |
| TOTAL | 1104,00 | 1921,09 | 787,94 | 3813,03 |

2. HIDRANTES E MANGOTINHOS

Dimensionado a partir da Instrução Técnica nº 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais, que fixa as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes de Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para uso exclusivo de Combate a Incêndio.

2.1. DIMENSIONAMENTO

2.1.1 TIPO DE SISTEMA E VOLUME DE RESERVA DE INCÊNDIO MÍNIMA

A determinação é dada através da Tabela 4 da IT-17 apresentada a seguir:

Tabela 2 – Reserva de Incêndio Mínima

| Área das edificações e áreas de risco (m ²) | Grupo/Divisão | | | | |
|---|---|---|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| | A-2, A-3, C-1, D-2, E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, 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 Carga Incêndio até 300 MJ/m ² D-1, D-3, D-4, F-1 | B-1; B-2, C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, F11 e H-4 Carga Incêndio > 300 MJ/m ² D-1, D-3, D-4 Carga Incêndio acima de 300 até 800 MJ/m ² C-2, I-2 e J-3 | F-10, G-5, L-1 e M-1 Carga Incêndio > 800 MJ/m ² C-2, I-2, J-3 Carga Incêndio > 300 MJ/m ² F-1 | I-3, J-4, L-2 e L-3 | |
| Até 3.000 | Tipo 1 R.I. 6 m ³ | Tipo 2 R.I. 8 m ³ | Tipo 3 R.I. 12 m ³ | Tipo 3 R.I. 20 m ³ | Tipo 3 R.I. 20 m ³ |
| De 3.001 até 6.000 | Tipo 1 R.I. 8 m ³ | Tipo 2 R.I. 12 m ³ | Tipo 3 R.I. 18 m ³ | Tipo 4 R.I. 20 m ³ | Tipo 4 R.I. 30 m ³ |
| De 6.001 até 10.000 | Tipo 1 R.I. 12 m ³ | Tipo 2 R.I. 16 m ³ | Tipo 3 R.I. 25 m ³ | Tipo 4 R.I. 30 m ³ | Tipo 5 R.I. 50 m ³ |
| De 10.001 até 15.000 | Tipo 1 R.I. 16 m ³ | Tipo 2 R.I. 20 m ³ | Tipo 3 R.I. 30 m ³ | Tipo 5 R.I. 45 m ³ | Tipo 5 R.I. 80 m ³ |
| De 15.001 até 30.000 | Tipo 1 R.I. 25 m ³ | Tipo 2 R.I. 35 m ³ | Tipo 3 R.I. 40 m ³ | Tipo 5 R.I. 50 m ³ | Tipo 5 R.I. 110 m ³ |
| Acima de 30.000 | Tipo 1 R.I. 35 m ³ | Tipo 2 R.I. 47 m ³ | Tipo 3 R.I. 60 m ³ | Tipo 5 R.I. 90 m ³ | Tipo 5 R.I. 140 m ³ |

Devido a necessidade de uma pressão alta nos esguichos de mangotinhos, e pelas distâncias que serão percorridas entre os pontos, opta-se pela utilização do sistema tipo 2 - Hidrantes com reserva de incêndio mínima de 12 m³.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

As características técnicas do sistema são definidas de acordo com a Tabela 2 da IT 17 apresentada a seguir:

Tabela 3 – Características do Sistema de Hidrantes

| Sistema | Tipo | Esguicho | Mangueiras de incêndio | | Número de expedições | Vazão mínima ao hidrante mais desfavorável (LPM)* |
|------------|------|------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---|
| | | | Diâmetro (mm) | Comprimento Máximo (m) | | |
| Mangotinho | 1 | Jato regulável | 25 ou 32 | 45 ¹ | Simple | 100 ² |
| Hidrante | 2 | Jato compacto Ø 13 mm ou regulável | 40 | 30 ³ | Simple | 125 |
| Hidrante | 3 | Jato compacto Ø 16 mm ou regulável | 40 | 30 | Simple | 250 |
| Hidrante | 4 | Jato compacto Ø 19 mm ou regulável | 40 ou 65 | 30 | Simple | 400 |
| Hidrante | 5 | Jato compacto Ø 25 mm ou regulável | 65 | 30 | Duplo | 650 |

Notas:

- 1) acima de 30 m de comprimento de mangueiras semirrígidas é obrigatório o uso de carretéis axiais
- 2) para edificações do Grupo A, será adotada a vazão mínima de 80 LPM.
- 3) para as edificações A-2 e A-3, poderá ser utilizado 45 m de mangueiras, caso o trajeto real a percorrer pelo operador ultrapasse 30 m.

2.1.3 COMPONENTES DO SISTEMA

Os componentes do sistema são definidos de acordo com a Tabela 3 da IT 17 apresentada a seguir:

Tabela 4 – Componentes do Sistema de Hidrantes

| Materiais | Tipos de Sistemas | | | | |
|--|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Abriço(s) | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Mangueira(s) de incêndio | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Chave(s) para hidrantes, engate rápido | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Esguicho | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Mangueira semi-rígida | Sim | Não | Não | Não | Não |

2.1.4 DETERMINAÇÃO DE PERDA DE CARGA E PRESSÃO DE BOMBEAMENTO

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 na IT 17. Os hidrantes devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho.

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-se, em cada jato de água, no mínimo, as vazões obtidas conforme a tabela 2, de 125 litros por minuto. O local mais desfavorável considerado nos cálculos deve ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica no esguicho.

Cada sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem o triplo daquela obtida no esguicho mais desfavorável considerado no cálculo. Recomenda-se que o sistema seja dimensionado de forma que a pressão máxima de trabalho em qualquer ponto não ultrapasse 100 mca (1000kPa).

Para o dimensionamento, opta-se pela fórmula de Hazen-Williams, apresentada a seguir:

$$h_f = J \times L$$

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4$$

Sendo,

Hf – Perda de Carga [mca];

L – Comprimento Total, sendo a soma do comprimento total mais comprimento equivalente das conexões [m];

J – Perda de Carga por Atrito [m/m];

Q – Vazão [l/m];

C – Fator Tabelado (Aço Galvanizado = 120);

D – Diâmetro Interno [mm]

Por se tratar de Aço Galvanizado, e sistema do tipo 2, pode-se adotar o diâmetro de 50mm. Ainda, o cálculo deve ser efetuado de forma a se prever o uso de 2 hidrantes abertos simultaneamente, ou seja, Q = 250 l/m.

Sendo assim,

$$J = 605 \times 250^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 50^{-4,87} \times 10^4 [m/m]$$

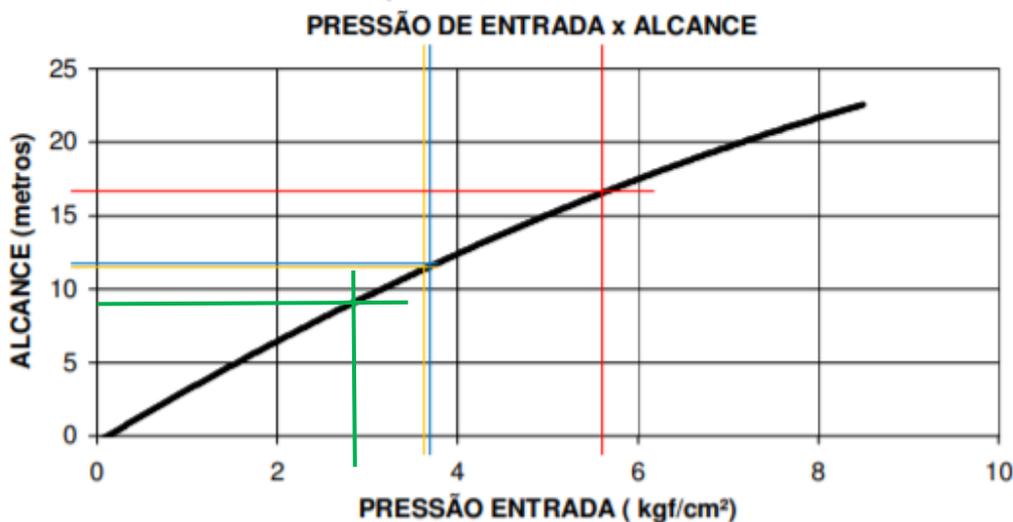
$$J = 0,12516 \text{ m/m}$$

Para definição das perdas de carga, deve-se analisar parte a parte do sistema, conforme abordado na sequência.

PERDA DE CARGA NO ESGUICHO

Para a definição de perda de carga no esguicho de maneira mais precisa, pode-se utilizar gráficos de fabricantes de esguichos. No caso, define-se que será utilizado esguicho do tipo jato regulável CAC, com diâmetro de 1.1/2”.

Utiliza-se então o gráfico da fabricante Mecânica Reunida Ind. e Comp. LTDA.



OBS.: ESGUICHO NA POSIÇÃO JATO – SÓLIDO, LANÇAMENTO A 45°

Sabendo que a IT 17 – define a pressão mínima no hidrante mais desfavorável deve ser suficiente para atender: “O alcance do jato compacto produzido por qualquer sistema adotado conforme tabela 2 não deve ser inferior a 8,0 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo.”; têm-se que uma pressão de entrada de 3 kgf/cm², ou 30 mca, é suficiente para atender tal alcance, já desconsiderando as perdas de cargas presentes no esguicho.

Logo, utiliza-se como base, a pressão de 30 mca no hidrante mais desfavorável.

PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA

Utilizando-se Hazen-Williams, para uma vazão de 125 l/min, Coeficiente de Rugosidade de 140 e um diâmetro interno de 40mm, têm-se que:

$$J = 605 \times 125^{1,85} \times 140^{-1,85} \times 40^{-4,87} \times 10^4 = 0,0773873 \text{ [m/m]}$$

Ainda, considerando, no hidrante mais desfavorável, mangueira de 30 metros, e que devem ser previstas 2 mangueiras funcionando ao mesmo tempo, temos:

$$h_{p \text{ mangueira}} = 0,0774 \times 30 \times 2 = 4,644 \text{ [m]}$$

PERDA DE CARGA RECALQUE HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

Conforme orientado na IT 17: *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-se, em cada jato de água, no mínimo, as vazões obtidas conforme a tabela 2.*

Definido o valor da perda de carga por atrito, J, já prevendo o uso simultâneo de dois hidrantes, serão apresentados os valores de recalques de todos, somando-se o maior valor para o dimensionamento do sistema.

Tabela 5 – Determinação Comprimento Equivalente de Acessórios

| Acessórios | Válvula de Gaveta | Redução Excentrica | Válvula de Retenção Vertical | Tê Saída Direta | Joelho 90° | Tê Saída Lateral | Tê Saída Bilateral | Total Comprimento Equivalente [m] |
|----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|------------|------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Cavelete de Bomba | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 14,74 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 2,2 | 5,1 | 0 | 0 | |
| Tubulação - Saída Hidrante | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6,24 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0,4 | 0,64 | 0 | 0 | 1,7 | 3,5 | 0 | |
| Hidrante 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 1 | 18,3 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 10,2 | 3,5 | 3,5 | |
| Hidrante 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 1 | 2 | 25,2 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 13,6 | 3,5 | 7 | |
| Hidrante 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 1 | 3 | 33,8 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 18,7 | 3,5 | 10,5 | |
| Hidrante 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 1 | 5 | 40,8 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 18,7 | 3,5 | 17,5 | |
| Hidrante 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 2 | 5 | 44,3 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 18,7 | 7 | 17,5 | |
| Hidrante 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 1 | 4 | 37,3 |
| 1 [m] | 0,4 | 0,64 | 6,4 | 1,1 | 1,7 | 3,5 | 3,5 | |
| Total | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 18,7 | 3,5 | 14 | |

Tabela 6 – Perda de Carga por Hidrante

| Hidrante | Comprimento Retilíneo [m] | Equivalente Acessórios [m] | Perda de Carga [m] | Diferença de Cotas [m] | Perda de Carga Tubulação [m] |
|----------|---------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | 15,7 | 39,28 | 6,88 | 1,2 | 8,08 |
| 2 | 61,9 | 46,18 | 13,53 | 1,2 | 14,73 |
| 3 | 91,5 | 54,78 | 18,31 | 1,2 | 19,51 |
| 4 | 124,35 | 61,78 | 23,30 | 1,2 | 24,50 |
| 5 | 159,4 | 65,28 | 28,12 | 1,2 | 29,32 |
| 6 | 119,75 | 58,28 | 22,28 | 4,7 | 26,98 |

Logo, a perda de carga total na tubulação para o hidrante mais desfavorável é de 29,32 mca.

PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO DE SUCCÃO

Trata-se da Perda de Carga na tubulação compreendida entre o reservatório e a bomba, os fabricantes de bombas orientam que a tubulação de sucção seja imediatamente superior ao

diâmetro de recalque, logo, DN65. Ainda, para o cálculo do fator J, deve-se considerar uma vazão para atender 2 hidrantes ao mesmo tempo, ou seja, $Q = 250$ litros por minuto. Assim:

$$J = 605 \times 250^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 65^{-4,87} \times 10^4$$

$$J = 0,035 \text{ m/m}$$

Para a determinação do comprimento da rede têm-se:

Tubulação Linear – 2,05 metros

2 Válvulas de Gaveta DN65 = $2 \times 0,4 = 0,8$ [m]

1 União DN65 = 0,01 [m]

1 Joelho de $90^\circ = 3,7$ [m]

1 Tê Passagem Direta DN65 = 1,3 [m]

1 Entrada Normal = 0,9 [m]

1 Redução Excêntrica = 0,71

Desnível = 0

Assim,

$$h_{p \text{ sucção}} = 5,77 \times 0,035 = 0,202 \text{ m}$$

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL DO SISTEMA

Dada pela soma de todas as perdas de carga mencionadas e calculadas anteriormente. Logo, têm-se que:

$$h_f = h_{p \text{ esguicho}} + h_{p \text{ mangueira}} + h_{p \text{ recalque}} + h_{p \text{ sucção}} [\text{mca}]$$

$$h_f = 30 + 4,55 + 29,32 + 0,202 = \mathbf{64,072} [\text{mca}]$$

2.1.5 DETERMINAÇÃO DE VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO DE RECALQUE E DE SUCÇÃO

O cálculo de velocidade deve ser definido de maneira que não ultrapasse 5 m/s na tubulação de recalque e 3 m/s para sucção, já que se trata de sucção positiva.

É dado através da fórmula a seguir:

$$V = \frac{Q}{A} [m/s]$$

Onde, utiliza-se a vazão de dois hidrantes abertos (0,004167 m³/s), diâmetro de recalque de 0,05 m e diâmetro de sucção imediatamente superior 0,065m. Logo:

$$V_{recalque} = \frac{0,004167}{\pi \times 0,025^2} = 2,12 \text{ m/s} < 5 \text{ m/s} \quad [ok]$$

$$V_{sucção} = \frac{0,004167}{\pi \times 0,0325^2} = 1,255 \text{ m/s} < 3 \text{ m/s} \quad [ok]$$

2.1.6 POTÊNCIA DE BOMBAS

Para a determinação da potência de bomba, deve-se utilizar a fórmula a seguir:

$$P = \frac{1000 \times Q \times H}{75 \times \eta}$$

Onde, Q = vazão em m³/s

H = Altura manométrica em m

n = Rendimento do conjunto motobomba, usual 45%.

Logo,

$$P = \frac{1000 \times 0,0041667 \times 64,072}{75 \times 0,45} = 7,91 [cv]$$

Por se achar um valor muito próximo ao comercial, e devido as falhas que porventura podem ocorrer no sistema adota-se, então, o valor comercial de potência logo acima, de 10 [cv].

2.2. RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO

As recomendações sobre os componentes de instalação seguem à risca a IT 17 do Corpo de Bombeiros, e, de modo a assegurar a perfeita informação, serão reescritas nesse memorial.

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 expedidas pelos órgãos competentes.

2.2.1. ESGUICHOS

O alcance do jato compacto produzido por qualquer sistema adotado conforme tabela 2 não deve ser inferior a 8,0 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo.

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

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 ASMT B 584, liga 864 da ASMT B 30 para fundidos, ou bronze ASMT B 62, para fundidos. Outros materiais podem ser utilizados, desde que comprovada a sua adequação técnica e aprovado pelo órgão competente.

Os componentes de vedação devem ser em borracha, quando necessários, conforme ASMT D 2000. O acionador do esguicho regulável, de alavanca ou de colar, deve permitir a modulação da conformação do jato e o fechamento total do fluxo.

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.

2.2.2. MANGUEIRAS

A mangueira de incêndio para uso de hidrante deve atender às condições da NBR 11861, selo de conformidade e certificado de teste, conforme NBR 12779.

O comprimento total das mangueiras que servem cada saída a um ponto de hidrante ou mangotinho 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.

2.2.3. UNIÕES E ENGATES

As uniões de engate rápido entre mangueiras de incêndio devem ser conforme a NBR 14349.

As dimensões e os materiais para a confecção dos adaptadores tipo engate rápido deve atender a NBR 14349.

2.2.4. VÁLVULAS

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

As roscas de entrada das válvulas devem ser de acordo com a NBR 6414 ou NBR 12912.

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

As válvulas devem satisfazer aos ensaios de estanqueidade pertinentes, especificados em A 1.1 e A.1. 2 da BS 5041 PARTE 1/87.

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

As válvulas que comprometem o abastecimento de água a qualquer ponto do sistema, quando estiverem em posição fechada, devem ser do tipo indicadoras. Recomenda-se a utilização de dispositivos de travamento para manter as válvulas na posição aberta.

2.2.5. TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Para sistemas tipo 1 ou 2 pode ser utilizada tubulação com diâmetro nominal DN50mm para aço galvanizado e tubulação com diâmetro nominal DN54mm para cobre, devendo ser mantida a eficiência das ações e possibilitando a atividade de recalque. Poderá ser utilizada tubulação com diâmetro nominal inferior a DN65 (2½”), desde que comprovado tecnicamente o desempenho hidráulico dos componentes e do sistema, através de Laudo de laboratório oficial competente.

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

As tubulações aparentes do sistema devem ser em cor vermelha.

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.

As tubulações destinadas à alimentação dos hidrantes e de mangotinhos não podem passar pelos poços de elevadores e/ou dutos de ventilação.

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

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.

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

Os materiais termoplásticos, na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados a 0,50 m e fora da projeção da planta da edificação satisfazendo a todos os requisitos de resistência à pressão interna e a esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação.

A tubulação enterrada com tipo de acoplamento ponta e bolsa devem ser providas de blocos de ancoragem nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos conforme especificado na NBR 10897/90. A tubulação de aço quando enterrada deve ser protegida com fita adesiva anticorrosiva ou outro processo de isolamento tecnicamente adequado suficiente para evitar a corrosão externa.

Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580, NBR 5587 ou NBR 5590.

As conexões de ferro maleável devem ser conforme a NBR 6925 ou NBR 6943.

As conexões de aço devem ser conforme ASTM A 234/97.

2.2.6. INSTRUMENTOS DO SISTEMA

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

Devem ser instalados manômetros na instrumentação de partida da bomba de recalque.

Os manômetros devem ser conforme a NBR 14105/98, sendo, obrigatoriamente, precedidos por registro esfera de abertura rápida.

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

2.2.7. RESERVATÓRIOS

A capacidade efetiva do reservatório deve ser mantida permanentemente.

A construção do reservatório deve ser em concreto armado ou metálico, obedecendo aos requisitos desta IT. Podem ser utilizados reservatórios confeccionados com outros materiais, desde que se garantam as resistências: ao fogo, mecânicas e intempéries.

Os reservatórios construídos em fibra, além dos requisitos desta IT, deve ser totalmente protegido por parede resistente ao fogo.

O reservatório deve ser provido de sistemas de drenagem e ladrão conveniente dimensionados e independentes. Os drenos podem partir do fundo do reservatório.

É recomendado que a reposição da capacidade efetiva seja efetuada à razão de 1LPM por metro cúbico de reserva.

O reservatório pode ser tanque de acumulação de água para resfriamento de máquinas, refrigeração de ar condicionado, ou até uma piscina da edificação a ser protegida, desde que garantida a reserva efetiva permanente.

2.2.8. BOMBAS DE INCÊNDIO

Quando o abastecimento é feito por bomba de incêndio, deve possuir pelo menos uma bomba elétrica ou de combustão interna, devendo ser utilizada para este fim.

As dimensões das casas de bombas devem ser tais que permitam acesso em toda volta das bombas de incêndio e espaço suficiente para qualquer serviço de manutenção local, nas bombas de incêndio e no painel de comando, inclusive viabilidade de remoção completa de qualquer das bombas de incêndio.

As bombas de incêndio devem ser utilizadas somente para este fim.

As bombas de incêndio devem ser protegidas contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo ou umidade.

As bombas principais devem ser diretamente acopladas por meio de luva elástica, sem interposição de correias e correntes, possuindo a montante uma válvula de paragem e a jusante uma válvula de retenção e outra de paragem.

A automatização da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas.

Quando a (s) bomba (s) de incêndio for (em) automatizada (s), deve ser previsto pelo menos um ponto de acionamento manual para a (s) mesma (s), instalado em local seguro da edificação e que permita fácil acesso, podendo ser na própria casa de bomba.

O funcionamento automático é indicado pela simples abertura de qualquer ponto de hidrante da instalação.

As bombas de incêndio, devem atingir pleno regime em aproximadamente 30 segundos após a sua partida.

As bombas de incêndio, preferencialmente, devem ser instaladas em condição de sucção.

A capacidade das bombas principais, em vazão e pressão, é suficiente para manter a demanda do sistema de hidrantes e mangotinhos, de acordo com os critérios adotados.

Não é recomendada a instalação de bombas de incêndio com pressões superiores a 100 mca (1Mpa).

Quando for necessário, manter a rede do sistema de hidrantes ou de mangotinhos devidamente pressurizada em uma faixa preestabelecida e, para compensar pequenas perdas de pressão, uma bomba de pressurização (jockey) deve ser instalada; tal bomba deve ter vazão máxima de 20 LPM.

A pressão máxima de operação da bomba de pressurização (jockey) instalada no sistema deve ser igual à pressão da bomba principal, medida sem vazão (shut-off). Recomenda-se que o diferencial de pressão entre os acionamentos sequenciais das bombas seja de aproximadamente 10 mca (100 kPa).

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 pressostatos e ligados nos painéis de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba.

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:

Bomba elétrica:

a) painel energizado;

- b) bomba em funcionamento;*
- c) falta de fase; e*
- d) falta de energia no comando da partida .*

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

As bombas de incêndio dos sistemas de hidrantes e de mangotinhos podem dispor de dispositivos para acionamento automático ou manual.

Os condutores elétricos das botoeiras devem ser protegidos contra danos físicos e mecânicos através de eletrodutos rígidos embutidos nas paredes, ou quando aparentes em eletrodutos metálicos, não devendo passar em áreas de risco.

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.

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.

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.

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

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.

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

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) rotações por minutos de regime; e*
- g) diâmetro do rotor.*

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) potência, em CV;*
- f) rotações por minuto sob a tensão nominal;*
- g) tensão de entrada em volts;*
- h) corrente de funcionamento, ampères; e*
- i) frequência, em hertz.*

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.

A partida do motor elétrico deve estar de acordo com as recomendações da NBR 5410 ou da concessionária local.

O sistema de partida deve ser do tipo magnético.

O período de aceleração do motor não deve exceder 10 segundos.

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.

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

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

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.

O sistema de proteção dos motores elétricos deve ser conforme a NBR 5410.

3. DISPOSIÇÕES FINAIS

A execução das medidas de segurança contra incêndio e pânico, previstas e dimensionadas nesse memorial, deverão seguir os quesitos técnicos solicitados e impostos nas instruções técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais.

Flávia Cristina Barbosa.

Flávia Cristina Barbosa
CREA MG – 187.842/D