



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA, PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

## RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 17 - Parte 01 HIDRANTES E MANGOTINHOS 2025

*Estabelece as condições mínimas necessárias para o dimensionamento e execução da medida de segurança contra incêndio de hidrantes e mangotinhos nas edificações e áreas de risco de incêndio, atendendo ao previsto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e alterações.*

O DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA, PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, no uso de suas atribuições legais e considerando o disposto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e Portaria CBMRS n.º 016, de 20 de janeiro de 2025, e alterações,

RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar a Resolução Técnica CBMRS n.º 17, Parte 01 – Hidrantes e Mangotinhos, atendendo ao previsto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e suas alterações.

Art. 2º - Esta Resolução Técnica entrará em vigor no dia 1º de janeiro de 2027, revogando as disposições em contrário, ficando facultado ao responsável técnico seu emprego a contar da data de sua publicação.

Quartel em Porto Alegre, 22 de setembro de 2025

**MARCELO CARVALHO SOARES – CEL QOEM**  
Diretor do Departamento de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndios



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA, PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

# **RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 17 - Parte 01**

## **HIDRANTES E MANGOTINHOS**

### **2025**

#### **SUMÁRIO**

- 1. Objetivo**
- 2. Aplicação**
- 3. Referências Normativas**
- 4. Definições**
- 5. Dimensionamento**
- 6. Requisitos Específicos**
- 7. Disposições Finais**

#### **ANEXOS**

- A. Tabelas**
- B. Imagens Exemplificativas**
- C. Bombas de Incêndio**
- D. Reservatório de Incêndio**
- E. Abrigos de Mangueiras e Acessórios**

## 1. OBJETIVO

Esta Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul - RTCBMRS, fixa as condições mínimas necessárias para o dimensionamento e execução da medida de segurança contra incêndio de hidrantes e mangotinhos nas edificações e áreas de risco de incêndio, atendendo ao previsto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e alterações.

## 2. APLICAÇÃO

**2.1** Esta RTCBMRS aplica-se às edificações e áreas de risco de incêndio permanentes, existentes e a construir, para as quais é exigido o sistema de hidrantes e mangotinhos, em conformidade com o disposto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, suas alterações.

**2.2** Para os Planos de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PPCI, já protocolados para análise do CBMRS pela Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, a adoção desta RTCBMRS é facultativa, desde que não ocorram alterações nas características da edificação ou área de risco de incêndio que exijam a apresentação de novo PPCI para análise e aprovação do CBMRS, nos termos da legislação vigente.

## 3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

**3.1** Para a compreensão desta RTCBMRS, é necessário consultar as seguintes normas, levando em consideração todas as suas atualizações e outras que vierem a substituí-las ou complementá-las:

- a)** Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017;
- b)** Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013;
- c)** Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014;
- d)** Resolução Técnica CBMRS n.º 01 – Diretrizes Básicas de Segurança Contra Incêndio;

**e)** Resolução Técnica CBMRS n.º 02 - Terminologia aplicada à segurança contra incêndio;

**f)** Resolução Técnica CBMRS n.º 03 – Carga Incêndio;

**g)** Resolução Técnica CBMRS n.º 04 – Isolamento de Riscos;

**h)** Resolução Técnica CBMRS n.º 05 - Parte 07 – Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Existentes;

**i)** Resolução Técnica CBMRS n.º 10 – Acesso de Viaturas na Edificação;

**j)** Resolução Técnica CBMRS n.º 12 – Sinalização de Emergência;

**k)** ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;

**l)** ABNT NBR 5580 - Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos – Especificação;

**m)** ABNT NBR 5590 - Tubo de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Requisitos;

**n)** ABNT NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção;

**o)** ABNT NBR 5647-1 - Sistemas para adução e distribuição de água — Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 Parte 1: Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio;

**p)** ABNT NBR 5647-2 - Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 2: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,0 Mpa;

**q)** ABNT NBR 5647-3 - Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 Mpa;

**r)** ABNT NBR 5647-4 - Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 4: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,60 Mpa;

- s)** ABNT NBR 5647, Parte 05 - Sistemas para adução e distribuição de água — Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 5: Requisitos para conexões;
- t)** ABNT NBR 6925 - Conexão de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT, para tubulação;
- u)** ABNT NBR 6943 - Conexão de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações;
- v)** ABNT NBR 10897 - Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos;
- w)** ABNT NBR 11720 - Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar – Especificações;
- x)** ABNT NBR 11861 - Mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio;
- y)** ABNT NBR 12779 - Mangueiras de incêndio – Inspeção, manutenção e cuidados;
- z)** ABNT NBR 12912 - Rosca NPT para tubos – Dimensões Padronização;
- a.a)** ABNT NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
- a.b)** ABNT NBR 13714 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- a.c)** ABNT NBR 14105 - Medidores de pressão - Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento elástico — Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização;
- a.d)** ABNT NBR 14349 - União para mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio;
- a.e)** ABNT NBR 14870 - Esguicho para combate a incêndio – Parte 1: Esguicho básico de jato regulável;
- a.f)** ABNT NBR 15561 - Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão — requisitos;
- a.g)** ABNT NBR 15593 - Sistemas de tubulação plástica para abastecimento de água, drenagem e esgotos sob pressão — Conexões soldáveis de polietileno (PE);
- a.h)** ABNT NBR 15802 - Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para projetos em tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 de diâmetro externo nominal entre 63 mm e 1600 mm;
- a.i)** ABNT NBR 15803 - Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, de serviço e de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20 mm e 160 mm;
- a.j)** ABNT NBR 15950 - Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão - Requisitos para instalação de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100;
- a.k)** ABNT NBR 15952 - Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Verificação da estanqueidade hidrostática em tubulações de polietileno;
- a.l)** ABNT NBR 15979 - Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão - Requisitos para reparo de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100;
- a.m)** ABNT NBR 16021 - Válvula e acessórios para hidrante – requisitos e métodos de ensaio;
- a.n)** ABNT NBR 16642 - Conjunto de mangueira semirrígida e acessórios para incêndio;
- a.o)** ABNT NBR 16704 – Conjuntos de bombas estacionárias para sistemas automáticos de proteção contra incêndios – Requisitos;
- a.p)** ABNT NBR 16870 – Abrigos para mangueiras de incêndio e acessórios – Requisitos e métodos de ensaios;
- a.q)** ABNT NBR NM ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – Parte 1 – Dimensões, tolerâncias e designação;
- a.r)** *ISO 1182 – Building materials – non-combustibility test;*
- a.s)** *ANSI/ASME B1.20.7 NH – Hose coupling screw threads;*
- a.t)** *ASTM A 234 – Specification for piping fitting wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperature;*
- a.u)** *ASTM B 30 – Specification for copper-base alloys in ingot form;*

**a.v)** *ASTM B 62 – Specification for composition bronze or ounce metal castings;*

**a.w)** *ASTM B 584 – Standard specification for copper alloy sand castings for general applications;*

**a.x)** *ASTM D 2000 – Classification system for rubber products in automotive applications;*

**a.y)** *AWS A5.8 – Brazing filler metal (Classifications Bcup-3 or Bcup-4);*

**a.z)** *BS 5041 Part 1 – Specification for landing valves for wet risers.*

#### 4. DEFINIÇÕES

**4.1** Para os efeitos desta RTCBMRS, aplicam-se as definições constantes no art. 6.º da Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e na Resolução Técnica CBMRS n.º 02 - Terminologia Aplicada à Segurança Contra Incêndio. Aplicam-se, ainda, as seguintes definições:

**a) abrigo ou abrigo de mangueiras e acessórios:** compartimento, embutido ou aparente, dotado de porta, destinado a armazenar mangueiras, esguichos, carretéis e outros equipamentos de combate a incêndio relacionados, capaz de protegê-los contra intempéries e danos diversos;

**b) barrilete:** conjunto de tubulações, registros e válvulas provenientes do reservatório de incêndio ou da bomba de incêndio e que distribuem a água para a coluna de incêndio;

**c) bomba de incêndio:** denominação genérica para as bombas de incêndio principal, de reserva, de pressurização e/ou de reforço;

**d) bomba de incêndio principal:** bomba hidráulica centrífuga destinada a recalcar a água para os sistemas de combate a incêndio;

**e) bomba de pressurização (jockey):** bomba hidráulica centrífuga destinada a manter o sistema automaticamente pressurizado em uma faixa preestabelecida;

**f) bomba de reforço:** bomba hidráulica centrífuga destinada a fornecer água aos hidrantes e/ou mangotinhos mais desfavoráveis hidráulicamente, quando estes não puderem ser abastecidos somente pelo reservatório elevado;

**g) bomba de incêndio reserva:** bomba de incêndio hidráulica centrífuga projetada para

entrar em funcionamento automaticamente em ocorrência de falha ou mau funcionamento na bomba de incêndio principal, possuindo as mesmas características técnicas desta última. As bombas de incêndio de pressurização e reforço também poderão contar com bomba de incêndio reserva com as mesmas especificações técnicas, respectivamente;

**h) carretel axial:** dispositivo rígido destinado ao enrolamento de mangueiras semirrígidas;

**i) cavalete de automação (testes):** dispositivo destinado à automação do sistema de bombas e à realização de testes de funcionamento. O cavalete de automação é dotado, dentre outros, de manômetros para indicação da pressão da água e de pressostatos ligados ao painel de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba;

**j) coluna de incêndio ou principal:** tubulação principal que conduz água proveniente do reservatório de incêndio até os hidrantes ou mangotinhos localizados nos diversos pavimentos da edificação. Quando os hidrantes ou mangotinhos estão afastados da coluna de incêndio, utiliza-se tubulações horizontais e/ou verticais, denominadas ramais e sub-ramais, para conectá-los à coluna de incêndio;

**k) dispositivo de recalque, conexão de recalque, hidrante de recalque ou registro de recalque:** dispositivo padronizado para uso do Corpo de Bombeiros Militar, que permite recalcar água para o sistema de hidrantes e mangotinhos por meio de mangueira de incêndio, a partir de um veículo dotado de bomba de incêndio e uma fonte de água para abastecimento;

**l) esguicho:** dispositivo adaptado na extremidade das mangueiras, destinado a dar forma, direção e controle ao jato, devendo ser do tipo regulável;

**m) hidrante:** ponto de tomada de água onde há uma (simples) ou duas (dupla) saídas, contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios;

**n) inibidor de vórtice:** acessório da tubulação de sucção da bomba destinado a eliminar o efeito do vórtice (redemoinho) dentro de um reservatório;

**o) jato compacto:** tipo de jato de água caracterizado por linhas de corrente de escoamento paralelas, observado na extremidade de descarga do esguicho;

**p) mangotinho:** ponto de tomada de água onde há uma (simples) saída, contendo válvula de abertura rápida, adaptador (se necessário), mangueira semirrígida, esguicho regulável e demais acessórios;

**q) mangueira:** denominação genérica dada à mangueira flexível (mangueira de incêndio) ou semirrígida, utilizada nas instalações hidráulicas de combate a incêndio;

**r) mangueira de incêndio:** equipamento de combate a incêndio constituído essencialmente por um duto flexível dotado de uniões, empregado no sistema de hidrantes;

**s) mangueira semirrígida:** equipamento de combate a incêndio constituído essencialmente por um duto semirrígido e terminais, empregado no sistema de mangotinhos;

**t) poço de sucção:** aspecto construtivo do reservatório destinado a maximizar a utilização do volume de água acumulado, bem como evitar a entrada de impurezas no interior das tubulações;

**u) reserva técnica de incêndio:** volume de água efetivo destinado exclusivamente ao combate a incêndio;

**v) reservatório de incêndio:** estrutura em forma de tanque, construída em concreto, plástico, fibra, metal, entre outros, destinada ao armazenamento da reserva técnica de incêndio. O reservatório de incêndio poderá ser de uso exclusivo para o combate a incêndio ou de uso compartilhado para outras finalidades, cumprindo os requisitos previstos nesta RTCBMRS;

**w) sistema de hidrantes ou de mangotinhos:** sistema de combate a incêndio composto por reserva técnica de incêndio, bombas de incêndio (quando necessário), rede de tubulação, hidrantes ou mangotinhos, e outros acessórios descritos nesta RTCBMRS;

**x) tubulação ou canalização:** conjunto de tubos, conexões e outros acessórios destinados a conduzir a água desde a reserva técnica de incêndio até os hidrantes ou mangotinhos;

**y) válvula:** acessório de tubulação destinado a controlar ou bloquear o fluxo de água no interior das tubulações.

**z) válvula para hidrantes e mangotinhos:** acessório de tubulação destinado a controlar ou bloquear o fluxo de água no interior das tubulações, sendo dotado de conexão para mangueira.

## 5. DIMENSIONAMENTO

### 5.1 Tipos de sistemas

**5.1.1** O tipo de sistema de hidrantes e mangotinhos a ser projetado e executado nas edificações e áreas de risco de incêndio é definido de acordo com a área, a carga incêndio e a ocupação, conforme estabelecido na Tabela 1 do Anexo "A" desta RTCBMRS.

**5.1.1.1** Resguardado o disposto nos itens 5.3.4 a 5.3.7 desta RTCBMRS, para fins de aplicação da Tabela 1 do Anexo "A" desta RTCBMRS, deverá ser considerada a:

**a)** soma das áreas construídas sem isolamento de riscos, conforme RTCBMRS n.º 04 – Isolamento de Riscos;

**b)** ocupação predominante definidora das medidas de segurança contra incêndio para a edificação ou área de risco de incêndio e a sua respectiva carga incêndio, conforme RTCBMRS n.º 01 – Diretrizes Básicas de Segurança Contra Incêndio.

**5.1.2** Os sistemas de combate a incêndio estão classificados em sistema do tipo 1 (mangotinho) e sistemas dos tipos 2, 3 e 4 (hidrantes), conforme especificado nas Tabelas 1 e 2 do Anexo "A" desta RTCBMRS.

**5.1.3** Para cada ponto de hidrante ou de mangotinho, são obrigatórios os materiais descritos na Tabela 3 do Anexo "A" desta RTCBMRS.

**5.1.4** As edificações e áreas de risco de incêndio com instalação do sistema do tipo 1 (mangotinho) deverão ser dotadas de ponto de tomada de água com saída simples e de engate rápido para mangueira de incêndio de DN40 (1 ½"), conforme a figura 1 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

### 5.2 Distribuição e instalação dos hidrantes e mangotinhos

**5.2.1** O sistema de hidrantes e mangotinhos deverá cobrir toda a área do pavimento, incluindo áreas descobertas, tais como *rooftops*, varandas, terraços, pátios internos e assemelhados, garagens, estacionamentos e heliportos. Os hidrantes, mangotinhos e abrigos deverão ser posicionados:

**a)** a uma distância máxima de 5m do acesso principal da edificação ou da área de risco de incêndio. Preferencialmente, o posicionamento deverá ser fora da área a ser protegida,

garantindo acesso seguro durante emergências. Quando houver mais de um acesso principal na edificação ou área de risco de incêndio, deverá ser priorizado o que possuir maior afluência de público, a critério do responsável técnico;

**b)** a uma distância máxima de 5m dos acessos às escadas e rampas de emergência, enclausuradas ou não, em todos os pavimentos. Quando houver mais de uma escada ou rampa, deverá ser priorizada a que possuir maior afluência de público, a critério do responsável técnico;

**c)** junto às portas que dão acesso ao exterior da edificação ou área de risco de incêndio, incluindo acessos secundários, sempre que as condições técnicas e estruturais permitirem, a critério do responsável técnico;

**d)** de modo que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho, nos sistemas do tipo 1, 2 ou 3, ou dois esguichos, no sistema do tipo 4, considerando-se o comprimento da(s) mangueira(s) em seu trajeto real e desconsiderando o alcance do jato;

**e)** de modo a garantir que não haja comprometimento do abandono do local. Os hidrantes, mangotinhos e abrigos deverão atender plenamente à edificação ou área de risco de incêndio, sem adentrar em corredores enclausurados, escadas, rampas, antecâmaras e outros locais que sirvam exclusivamente à rota de fuga dos ocupantes, resguardado o disposto no item 5.2.4 e alíneas “d” e “e” do item 5.2.9 desta RTCBMRS;

**f)** de modo que a(s) tomada(s) de água (conexão de saída) seja(m) instalada(s) a uma altura de 1 a 1,5m, medida do piso acabado até o centro geométrico da válvula para hidrante, conforme figura 2 do Anexo “B” desta RTCBMRS;

**g)** de modo que a válvula de abertura rápida e o carretel axial da mangueira semirrígida sejam instalados a uma altura de 1 a 1,5m, medida do piso acabado até o centro geométrico da válvula de abertura e do carretel axial, conforme figura 2 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**5.2.2** O sistema de hidrantes e mangotinhos é dispensado de proteger a área descoberta de um pavimento quando a carga de incêndio determinística desta área for igual ou inferior a 100MJ/m<sup>2</sup>. Nesse caso, o responsável técnico deverá informar a carga incêndio da área descoberta na planta baixa do PPCI.

**5.2.3** As garagens, estacionamentos e helipontos deverão ser protegidos pelo mesmo tipo de

sistema de hidrantes e mangotinhos da edificação ou área de risco onde estão localizados.

**5.2.3.1** No dimensionamento da cobertura dos hidrantes e mangotinhos em áreas de garagens e estacionamentos, poderá ser considerado o trajeto real a ser percorrido entre as vagas de veículos, quando essas estiverem demarcadas no piso e desde que possibilitem a passagem de pessoas e da mangueira.

**5.2.3.2** Nas garagens, estacionamentos e helipontos localizados em área descoberta de pavimento, não é necessária a instalação de ponto de hidrante ou mangotinho, caso sua área esteja coberta pelo sistema do respectivo pavimento, considerando o comprimento máximo estabelecidos na Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

**5.2.4** Nos mezaninos, não é necessária a instalação de ponto de hidrante ou mangotinho, caso sua área esteja coberta pelo sistema do respectivo pavimento, considerando o comprimento máximo estabelecidos na Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS e o trajeto real a ser percorrido pela sua escada de acesso.

**5.2.5** O comprimento total das mangueiras que servem a cada saída de um ponto de hidrante ou mangotinho deverá ser suficiente para vencer todos os desvios e obstáculos que existam, considerando também toda a influência que a ocupação final é capaz de exercer, não excedendo os comprimentos máximos estabelecidos na Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

**5.2.5.1** Nas ocupações das divisões A-2, B-1 e B-2, poderá ser empregado sistema de mangotinho com até 60m de mangueira semirrígida, desde que o sistema seja devidamente dimensionado e a vazão mínima prevista na Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS seja mantida na ponta do esguicho regulável.

**5.2.5.2** Nos sistemas de hidrantes, a utilização de até 60m de mangueiras de incêndio, em lances de 15m, poderá ser autorizada pelo CBMRS, desde que:

**a)** justificada tecnicamente pelo responsável técnico, na planta baixa do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PPCI, ou por meio de Formulário de Atendimento e Consulta Técnica - FACT;

**b)** o sistema seja devidamente dimensionado e a vazão mínima prevista na Tabela 2 do Anexo “A”

desta RTCBMRS seja mantida na ponta do esguicho regulável.

**5.2.6** Deverão ser utilizados lances de 15m de mangueiras de incêndio para os sistemas de hidrantes.

**5.2.7** Os hidrantes, mangotinhos e abrigos deverão ser mantidos permanentemente desobstruídos e acessíveis, possibilitando o rápido emprego do sistema.

**5.2.8** No caso de edificações que possuam hidrantes externos, é recomendável atender ao afastamento de, no mínimo, uma vez e meia a altura da parede externa da edificação a ser protegida.

**5.2.8.1** Nos hidrantes externos, é permitida a utilização de até 60m de mangueiras de incêndio, em lances de 15m, ou de mangueira semirrígida, desde que o sistema seja devidamente dimensionado e a vazão mínima prevista na Tabela 2 do Anexo "A" desta RTCBMRS seja mantida na ponta do esguicho regulável. Nesse caso, é recomendável que sejam utilizadas mangueiras de incêndio de DN65 (2 ½") para redução da perda de carga e o último lance de DN40 (1 ½"), a fim de facilitar seu manuseio, prevendo-se uma redução de mangueira de incêndio de DN65 (2 ½") para DN40 (1 ½").

**5.2.9** Mediante análise de riscos, a cargo do responsável técnico pela edificação ou área de risco de incêndio, é recomendável a instalação de hidrantes e mangotinhos para a proteção de:

**a)** edificações e áreas de risco de incêndio cuja ocupação predominante possua carga de incêndio igual ou inferior a 100MJ/m<sup>2</sup>, exceto quando houver depósitos, como ocupação predominante ou subsidiária, com carga de incêndio determinística superior a 100MJ/m<sup>2</sup>. A carga incêndio determinística do depósito deverá ser calculada conforme RTCBMRS n.º 03 – Carga Incêndio, e informada na planta baixa do PPCI;

**b)** áreas específicas de depósitos com materiais sujeitos à reação perigosa com água. Nesse caso, as áreas deverão ser protegidas por agente extintor específico ou sistemas especiais indicados para o risco;

**c)** áreas específicas com altos-fornos, caldeiras e assemelhados, onde o emprego de água seja desaconselhável, devendo haver plano de emergência para atuação em caso de incêndio;

**d)** porões e subsolos com área total construída de até 200m<sup>2</sup>, mezaninos, sobrelojas e apartamentos "duplex" ou "triplex", cujo acesso não se dê por escada ou rampa enclausurada ou à prova de fumaça, e desde que a proteção desses locais seja assegurada por mangueiras provenientes dos hidrantes ou mangotinhos do pavimento mais próximo, considerando o comprimento máximo da mangueira em seu trajeto real pela escada ou rampa, e desconsiderando o alcance do jato;

**e)** zeladorias e casas de máquinas localizadas nas coberturas de edifícios, desde que a proteção desses locais seja assegurada pelas mangueiras provenientes dos hidrantes ou mangotinhos do pavimento inferior, considerando o comprimento máximo da mangueira em seu trajeto real pela escada, inclusive escada técnica do tipo marinho, ou rampa, e desconsiderando o alcance do jato;

**f)** edificações ou partes isoladas de edificações, conforme RTCBMRS n.º 04 – Isolamento de Riscos, que abriguem ginásios poliesportivos e/ou piscinas cobertas como única(s) ocupação(ões) predominante(s), cuja soma das áreas de apoio não ultrapasse 750m<sup>2</sup>;

**g)** partes de edificações situadas em pavimento térreo, independentemente de possuírem isolamento de riscos, que abriguem ginásios poliesportivos e/ou piscinas cobertas como única(s) ocupação(ões) subsidiária(s), cuja soma das áreas de apoio não ultrapasse 750m<sup>2</sup>;

**h)** passagens cobertas situadas ao nível do térreo, com largura máxima de 6m e, no mínimo, duas laterais abertas, destinadas exclusivamente à circulação de pessoas e veículos. É permitida a delimitação periférica com emprego de cercas, gradis, guarda-corpos e similares vazados;

**i)** garagens e estacionamentos cobertos situados ao nível do térreo, com largura máxima de 6m e todas as laterais abertas, desde que possuam isolamento de riscos, conforme RTCBMRS n.º 04 – Isolamento de Riscos, podendo contar com passagens cobertas, conforme alínea "h". É permitida a delimitação periférica com emprego de cercas, gradis, guarda-corpos e similares vazados;

**j)** nas áreas cobertas térreas destinadas exclusivamente ao embarque e desembarque de passageiros, em ocupações da divisão "F-4", desde que possuam, no mínimo, 50% do seu perímetro aberto lateralmente, não estejam localizadas sob ou sobre pavimento da edificação, o veículo de transporte não fique

100% sob a projeção da cobertura e a porção do perímetro aberta seja atendida pela medida de segurança contra incêndio de acesso de viaturas, conforme Resolução Técnica CBMRS n.º 10. É permitida a delimitação periférica com emprego de cercas, gradis, guarda-corpos e similares vazados;

**k)** nas áreas cobertas térreas destinadas exclusivamente ao embarque e desembarque de passageiros, em ocupações da divisão "F-4", desde que possuam, no mínimo, três laterais abertas, perfazendo mais de 50% do seu perímetro total aberto lateralmente, não estejam localizadas sob ou sobre pavimento da edificação, e dois dos lados abertos sejam atendidos pela medida de segurança contra incêndio de acesso de viaturas, conforme Resolução Técnica CBMRS n.º 10. Nesses casos, o veículo de transporte poderá permanecer 100% sob a projeção da cobertura. É permitida a delimitação periférica com emprego de cercas, gradis, guarda-corpos e similares vazados com altura máxima de 1,10m.

**5.2.9.1** As áreas de embarque e desembarque enquadradas nas alíneas "j" e "k" do item 5.2.9 desta RTCBMRS poderão ser descontadas da área a ser protegida, para fins de definição quanto à exigência da medida de segurança contra incêndio de hidrantes e mangotinhos em toda a edificação.

### 5.3 Desempenho do sistema

**5.3.1** Para o dimensionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos, deverão ser considerados:

- a)** o comprimento, o diâmetro e as características técnicas das tubulações;
- b)** o diâmetro e as características técnicas dos acessórios;
- c)** as perdas e ganhos de cargas;
- d)** o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis hidráulicamente, para qualquer tipo de sistema especificado. Deverão ser garantidas em cada jato de água, no mínimo, as vazões exigidas pela Tabela 2 do Anexo "A" e condições do item 5.3.3 e 5.3.4 desta RTCBMRS;
- e)** demais elementos necessários para garantir o correto funcionamento do sistema.

**5.3.2** As vazões da Tabela 2 do Anexo "A" desta RTCBMRS deverão ser obtidas,

simultaneamente, nas duas saídas das válvulas globo angulares dos hidrantes (tomadas de água) mais desfavoráveis hidráulicamente.

**5.3.2.1** O local mais desfavorável hidráulicamente considerado nos cálculos deverá ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica na saída da válvula globo angular do hidrante.

**5.3.2.2** Deverá ser considerado nos cálculos o uso de um jato de água e as vazões exigidas pela Tabela 2 do Anexo "A" na saída da válvula do hidrante (tomada de água), para os sistemas que contenham apenas um hidrante com tomada de água simples.

**5.3.3** O sistema deverá ser dimensionado de forma que:

**a)** os jatos de água atinjam a distância mínima de 10m lineares, com o esguicho regulado para jato compacto, paralelo ao solo, posicionado a uma altura máxima de 1,20m;

**b)** a pressão máxima de trabalho nos esguichos não ultrapasse 100mca (1000kPa).

**5.3.4** Quando projetado um único sistema de hidrantes e mangotinhos, em edificações ou áreas de risco de incêndio sem isolamento de riscos, deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

**a)** o tipo de sistema poderá ser determinado em função da ocupação predominante de cada parte da edificação, ou em função do tipo de sistema exigido para a ocupação predominante definidora das medidas de segurança contra incêndio em toda edificação, conforme RTCBMRS n.º 01;

**b)** a reserva técnica e as bombas de incêndio deverão ser dimensionadas considerando a área total da edificação e os valores de pressão e vazão do sistema mais rigoroso exigido.

**5.3.5** Quando projetados sistemas independentes de hidrantes e mangotinhos, em edificações ou áreas de risco de incêndio sem isolamento de riscos, deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

**a)** o tipo de sistema deverá ser determinado individualmente, considerando cada ocupação predominante atendida;

**b)** as reservas técnicas e as bombas de incêndio deverão ser dimensionadas individualmente, considerando as áreas de cada ocupação predominante atendida e suas respectivas ocupações subsidiárias.

**5.3.6** Quando projetado um único sistema de hidrantes e mangotinhos, em edificações ou áreas de risco de incêndio com isolamento de riscos, deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

**a)** o tipo de sistema poderá ser determinado em função da ocupação predominante de cada parte isolada da edificação, ou em função do tipo de sistema mais rigoroso exigido em toda edificação;

**b)** as reservas técnicas e as bombas de incêndio deverão ser dimensionadas individualmente, considerando as áreas de cada ocupação predominante atendida e suas respectivas ocupações subsidiárias. De forma alternativa, a reserva técnica e as bombas de incêndio poderão ser compartilhadas. Nesse caso, deverão ser dimensionadas considerando a maior área isolada da edificação e os valores de pressão e vazão do sistema mais rigoroso exigido.

**5.3.7** A ocupação subsidiária deverá ser protegida pelo mesmo tipo de sistema de hidrantes e mangotinhos da ocupação predominante.

**5.3.7.1** Caso haja isolamento de riscos, o sistema de hidrantes e mangotinhos da ocupação subsidiária isolada poderá ser dimensionado individualmente ou dispensado, considerando sua ocupação, área, altura descendente, entre outros critérios aplicáveis ao caso.

**5.3.8** Para o dimensionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos, deverão ser consideradas todas as perdas e ganhos de carga ao longo do sistema, tendo como premissas:

**a)** as vazões mínimas indicadas na Tabela 2 do Anexo "A" desta RTCBMRS;

**b)** as pressões necessárias para que os jatos de água atinjam a distância mínima de 10m lineares, com o esguicho regulado para jato compacto, em paralelo com o solo, posicionado a uma altura máxima de 1,20m; e

**c)** a pressão máxima de trabalho menor ou igual a 100mca (1000kPa) nos esguichos.

**5.3.9** O cálculo hidráulico do somatório de perda de carga nas tubulações deverá ser executado por métodos adequados e reconhecidos para esse fim. É recomendável que os resultados alcançados satisfaçam a uma das seguintes equações apresentadas:

**a) Darcy-Weisbach** – Fórmula geral para perdas de carga localizadas, "fórmula universal":

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

**Onde:**

$h_f$  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:**

$h_f$  é a perda de carga em metros de coluna d'água;

$L_t$  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 Hazen-Williams (ver Tabela 4 do Anexo "A" desta RTCBMRS);

$D$  é o diâmetro interno do tubo, em milímetros.

**5.3.10** A velocidade da água no tubo de sucção das bombas de incêndio não deverá ser superior a 4m/s, a qual deverá ser calculada pela equação:

$$V = Q/A$$

**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.

**5.3.10.1** Para o cálculo da área, deverá ser considerado o diâmetro interno da tubulação.

**5.3.11** A velocidade máxima da água na tubulação não deverá ser superior a 5m/s, a qual deverá ser calculada conforme equação indicada em 5.3.10 desta RTCBMRS.

**5.3.12** No sistema de malha ou anel fechado, é recomendável prever 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.

**5.3.13** Para efeito de equilíbrio de pressão no ponto de derivação da vazão total, em direção às válvulas dos dois hidrantes mais desfavoráveis, é admitida a variação máxima de 0,50mca (5,0kPa).

**5.3.14** Nos casos de bombas de incêndio consideradas na condição de sucção negativa, conforme Anexo "C" desta RTCBMRS, deverá ser calculado o *Net Positive Suction Head* (NPSH), que deverá ser maior ou igual ao NPSH requerido pela bomba de incêndio. Para o cálculo do NPSH disponível na tubulação de sucção, deverá ser considerada 1,5 vezes a vazão nominal do sistema.

## 6. REQUISITOS ESPECÍFICOS

### 6.1 Reserva técnica de incêndio

**6.1.1** O volume mínimo de água da reserva de incêndio é aquele estabelecido na Tabela 1 do Anexo "A" desta RTCBMRS, definido conforme os itens 5.1.1 e 5.1.1.1 desta RTCBMRS.

**6.1.2** O reservatório deverá atender aos requisitos mínimos previstos no Anexo "D" desta RTCBMRS.

**6.1.3** Admite-se o compartilhamento do reservatório de incêndio para o armazenamento das reservas técnicas destinadas aos sistemas de hidrantes e mangotinhos, chuveiros

automáticos e demais sistemas de segurança contra incêndio, desde que as reservas técnicas mínimas exigidas sejam somadas, de forma a garantir a simultaneidade operacional entre os sistemas.

**6.1.4** O reservatório de incêndio poderá ser compartilhado com o abastecimento para consumo normal e/ou de processo da edificação ou área de risco de incêndio, desde que:

**a)** devidamente dimensionado, conforme Anexo "D" desta RTCBMRS, garantindo a permanência efetiva da reserva técnica de incêndio e sem comprometer o funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos;

**b)** seja garantida a qualidade da água destinada ao consumo humano, conforme a norma ABNT NBR 5626.

### 6.2 Bombas de incêndio

**6.2.1** A bomba de incêndio deverá ser do tipo centrífuga, acionada por motor elétrico ou a combustão interna.

**6.2.2** A bomba de incêndio deverá atender aos requisitos mínimos previstos no Anexo "C" desta RTCBMRS.

**6.2.3** Admite-se o compartimento das bombas de incêndio para alimentar os sistemas de hidrantes e mangotinhos, chuveiros automáticos e demais sistemas de segurança contra incêndio, desde que devidamente dimensionadas e que atendam aos valores de pressão, vazão e duração de funcionamento de cada medida de segurança contra incêndio, de forma a garantir a simultaneidade operacional entre os sistemas.

### 6.3 Tubulações e conexões

**6.3.1** A tubulação do sistema deverá possuir diâmetro nominal igual ou superior a DN65 (2 ½"), exceto para os sistemas do tipo 1 ou 2 que, quando devidamente dimensionados, poderão empregar tubulação de DN50 (2").

**6.3.2** As tubulações aparentes do sistema deverão ser pintadas na cor vermelha, incluindo os trechos que passam por dutos verticais ou horizontais e que sejam visíveis pela janela de inspeção.

**6.3.2.1** Opcionalmente, a tubulação aparente do sistema poderá ser pintada em outras cores, desde que identificada com anéis vermelhos com 0,20m de largura e dispostos em um espaçamento máximo de 3m.

**6.3.3** As tubulações destinadas à alimentação dos hidrantes e mangotinhos não poderão passar pelos poços de elevadores e dutos de ventilação.

**6.3.4** Todo material previsto ou instalado deverá ser capaz de resistir ao efeito do calor e aos esforços mecânicos, mantendo seu funcionamento normal.

**6.3.5** É recomendável que as tubulações sejam instaladas na parte externa das edificações e áreas de risco de incêndio, de modo que fiquem protegidas em caso de incêndio.

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

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

**6.3.8** Os materiais termoplásticos, na forma de tubos e conexões, somente poderão ser utilizados se enterrados a uma profundidade mínima de 0,50m e fora da projeção da planta da edificação ou área de risco de incêndio, satisfazendo a todos os requisitos de resistência à pressão interna e a esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação, ressalvado o disposto no item C.1.1.2.3 do Anexo "C" e item D.1.7.3 e do Anexo "D" desta RTCBMRS.

**6.3.9** A tubulação enterrada com acoplamento do tipo ponta e bolsa deverá ser provida de blocos de ancoragem nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos, conforme especificado na norma ABNT NBR 10897.

**6.3.10** Os tubos de aço deverão atender aos requisitos das normas ABNT NBR 5580 ou ABNT NBR 5590.

**6.3.11** As conexões de ferro maleável deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 6925 ou ABNT NBR 6943.

**6.3.12** As conexões de aço deverão atender aos requisitos da norma ASTM A 234.

**6.3.13** Os tubos de cobre deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 13206.

**6.3.14** As conexões de cobre deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 11720.

**6.3.15** Os tubos de PVC deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 5647.

**6.3.16** As conexões de PVC deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 5647, Parte 05.

**6.3.17** As tubulações e conexões de polietileno de alta densidade (PEAD) deverão ser projetadas e executadas cumprindo os requisitos das normas ABNT NBR 15802, ABNT NBR 15950 e ABNT NBR 15952. Esses tubos e conexões somente poderão ser empregados em trechos de tubulação enterrada. Os reparos nas tubulações de PEAD deverão cumprir os requisitos da norma ABNT NBR 15979.

**6.3.18** Os tubos de PEAD deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 15561.

**6.3.19** As conexões de PEAD deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 15593 e ABNT NBR 15803.

**6.3.20** Quando previsto em RTCBMRS específica, e desde que devidamente dimensionado e aprovado pelo CBMRS, é admitido o compartilhamento da tubulação entre sistemas de hidrantes, de resfriamento e espuma, devendo as tubulações atenderem aos maiores valores de pressão e de vazão requeridos, de forma a garantir a simultaneidade operacional entre os sistemas.

## **6.4 Instrumentos do sistema**

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

**6.4.2** Os manômetros deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 14105.

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

## **6.5 Esguichos**

**6.5.1** Os esguichos se destinam ao lançamento de água pelas mangueiras,

proporcionando forma, direção, alcance e controle do jato, devendo ser reguláveis, possibilitando a formação do jato compacto e de neblina, conforme a norma ABNT NBR 14870, Parte 01 e, no caso de mangueira semirrígida, a ABNT NBR 16642.

**6.5.2** O acionador do esguicho regulável deverá permitir a modulação da conformação do jato e o fechamento total do fluxo.

**6.5.3** Cada esguicho instalado deverá ser adequado aos valores de pressão, vazão de água e de alcance de jato definidos no projeto e nesta RTCBMRS, respeitando às especificações do fabricante, de forma a proporcionar o seu perfeito funcionamento.

**6.5.4** O alcance do jato para esguicho regulável produzido por qualquer sistema adotado, conforme a Tabela 1 do Anexo "A" desta RTCBMRS, não deverá ser inferior a 10 m lineares, medido da saída do esguicho ao seu ponto de queda, com o jato paralelo ao solo, a uma altura máxima de 1,20m, formando com este um ângulo de 0°, e com o esguicho regulado para jato compacto.

**6.5.5** Os componentes de vedação, quando necessários, deverão ser de borracha. É recomendável o emprego da norma ASMT D 2000.

**6.5.6** Esguichos especiais poderão ser adotados de forma complementar àqueles exigidos nesta RTCBMRS, considerando as características de cada edificação ou área de risco de incêndio, a critério do responsável técnico.

## **6.6 Mangueiras**

**6.6.1** As mangueiras de incêndio para uso de hidrantes deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 11861, sendo aceitas apenas união do tipo engate rápido, conforme norma ABNT NBR 14349.

**6.6.2** As mangueiras semirrígidas e os acessórios destinados ao sistema de mangotinhos deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 16642.

**6.6.3** As mangueiras de incêndio deverão ser mantidas em plenas condições de utilização e serem submetidas à inspeção, manutenção e cuidados periódicos, conforme a norma ABNT NBR 12779, não sendo permitida a utilização de mangueiras reprovadas.

**6.6.4** As mangueiras semirrígidas deverão ser mantidas em plenas condições de utilização e serem submetidas à inspeção, manutenção e cuidados periódicos, conforme as orientações do fabricante e as normas técnicas aplicáveis, não sendo permitida a utilização de mangueiras semirrígidas reprovadas.

**6.6.4.1** As mangueiras semirrígidas deverão ser mantidas permanentemente conectadas ao sistema de mangotinhos, a partir da válvula de abertura rápida, conforme figura 1 do anexo "B" desta RTCBMRS.

## **6.7 Juntas de união**

**6.7.1** As juntas de união rosca/engate rápido deverão ser compatíveis com as juntas das mangueiras de incêndio.

**6.7.2** As juntas de união de engate rápido deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 14349.

## **6.8 Válvulas**

**6.8.1** As válvulas para hidrantes e mangotinhos deverão atender aos requisitos da norma ABNT NBR 16021.

**6.8.2** Deverão ser instaladas válvulas de bloqueio estrategicamente posicionadas, com objetivo de proporcionar manutenção em trechos da tubulação, sem desativação completa do sistema.

**6.8.3** Quando estiverem em posição fechada, as válvulas que comprometem o abastecimento de água em qualquer ponto do sistema deverão ser do tipo indicadoras. É recomendável a utilização de dispositivos de travamento para manter as válvulas na posição totalmente aberta.

**6.8.4** As válvulas de bloqueio poderão ser do tipo gaveta, gaveta de haste ascendente (OS&Y) ou borboleta, com indicação de posição.

## **6.9 Válvulas para hidrantes ou mangotinhos**

**6.9.1** As válvulas para hidrantes deverão ser do tipo globo angulares de DN65 (2 ½").

**6.9.2** As válvulas globo angulares deverão ter DN50 (2") para sistemas dos tipos 1 e 2, quando for adotada tubulação com esse diâmetro.

**6.9.3** As válvulas para hidrantes deverão possuir saída oblíqua (45°), voltada para baixo, e junta

de união do tipo engate rápido, compatível com as mangueiras de incêndio, ressalvado o disposto no item 6.10.2.1.1 desta RTCBMRS.

**6.9.4** A válvula para hidrantes deverá atender aos requisitos da ABNT NBR 16021.

**6.9.5** As válvulas para mangotinhos deverão ser do tipo esfera (abertura rápida), de passagem plena e diâmetro mínimo DN25 (1"), atendendo às condições da norma ABNT NBR 16642.

## **6.10 Abrigo de mangueiras e acessórios**

**6.10.1** Os abrigos de mangueiras e acessórios deverão atender aos requisitos mínimos previstos no Anexo "E" desta RTCBMRS.

**6.10.2** As mangueiras deverão ser acondicionadas dentro dos abrigos, permitindo a sua utilização com facilidade e rapidez:

**a)** em ziguezague ou aduchadas, conforme especificado na norma ABNT NBR 12779, no caso de mangueiras flexíveis;

**b)** em carretéis axiais, no caso de mangueiras semirrígidas.

**6.10.2.1** Em edificações e áreas de risco de incêndio existentes, conforme RTCBMRS n.º 05, Parte 07 – Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Existentes, as mangueiras semirrígidas poderão ser acondicionadas em suporte fixo adequado, em detrimento do carretel axial, desde que tecnicamente justificado pelo responsável técnico em FACT, para análise e aprovação do CBMRS.

**6.10.2.2** Alternativamente, as mangueiras de incêndio poderão ser acondicionadas em ziguezague no interior dos abrigos, por meio de suportes do tipo "rack", conforme figura 3 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

**6.10.2.1.1** Quando empregados suportes do tipo "rack", com as mangueiras de incêndio acopladas à saída do hidrante, as válvulas angulares poderão ser de 90°.

## **6.11 Dispositivo de recalque**

**6.11.1** O sistema de hidrantes e mangotinhos deverá ser dotado de dispositivo de recalque para uso do Corpo de Bombeiros Militar, constituído por um prolongamento do mesmo diâmetro da tubulação principal, com diâmetro mínimo DN50 (2") e máximo de DN100 (4").

**6.11.1.1** O dispositivo de recalque deverá ser composto de válvula do tipo globo angular de DN65 (2½"), conforme norma ABNT NBR 16021, dotado de junta de união do tipo engate rápido, compatível com a união das mangueiras de incêndio de DN65 (2½"), conforme norma ABNT NBR 14349.

**6.11.1.2** O dispositivo de recalque do sistema de hidrantes e mangotinhos deverá servir para uso exclusivo desse sistema. É vedado o seu emprego para recalcar água para outros sistemas de segurança contra incêndio da edificação ou área de risco de incêndio.

**6.11.2** O dispositivo de recalque deverá ser instalado (Ver figura 4 do anexo "B" desta RTCBMRS):

**a)** na fachada voltada para a via pública ou para a via de acesso de viaturas, ou em outro ponto do lote que assegure acesso imediato ao Corpo de Bombeiros Militar, afastado no máximo 5m da via pública ou da via de acesso, mantendo sempre desobstruído o acesso e garantindo o engate direto da mangueira de incêndio a partir da viatura;

**b)** com a conexão voltada para o operador (para frente) e orientada para baixo, em ângulo de 45°, possibilitando o engate e uso da mangueira de incêndio a partir da viatura do Corpo de Bombeiros Militar;

**c)** com a base da conexão situada a uma altura entre 0,60 e 1,50m em relação ao piso acabado;

**d)** de forma que a sua tubulação esteja diretamente interligada à tubulação da coluna de incêndio (principal) do sistema de hidrantes e mangotinhos, sendo vedada sua utilização para abastecimento do reservatório de incêndio.

**6.11.3** Para os sistemas com vazão superior a 1.000l/min, deverá haver duas entradas para o recalque de água (recalque duplo), por meio de veículo de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar.

**6.11.4** Para a proteção do dispositivo de recalque contra atos de vandalismo, a junta de união do tipo engate rápido poderá ser soldada na tubulação e o dispositivo de recalque poderá possuir válvula de retenção instalada, desde que possibilite recalcar água da viatura do Corpo de Bombeiros Militar para o sistema de hidrantes e mangotinhos.

**6.11.5** O dispositivo de recalque poderá ser instalado no interior de abrigo próprio, com

dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,18m, possibilitando o engate e uso da mangueira de incêndio a partir da viatura do Corpo de Bombeiros Militar, devendo a parte externa da porta do abrigo possuir a cor vermelha.

**6.11.5.1** A porta do abrigo do dispositivo de recalque poderá dispor de fechamento por meio de lacre ou cadeado com tamanho máximo de 50mm, desde que seja possível o seu corte pelo Corpo de Bombeiros Militar.

**6.11.5.1.1** Uma cópia da chave do cadeado de que trata o item 6.11.5.1 desta RTCBMRS deverá ser acondicionada em local adequado e visível, no interior do abrigo de mangueiras mais próximo ou visível a partir do abrigo do dispositivo de recalque.

**6.11.6** O dispositivo de recalque deverá ser sinalizado, conforme RTCBMRS n.º 12 – Sinalização de Emergência.

**6.11.7** O dispositivo de recalque localizado dentro dos limites do lote deverá atender ao disposto na RTCBMRS n.º 10 – Acesso de viaturas, caso a edificação ou área de risco de incêndio possua essa medida de segurança contra incêndio.

**6.11.8** Para as edificações e áreas de risco de incêndio que possuem sistemas de hidrantes e mangotinhos já executados ou com PPCI aprovado pelo CBMRS pela Lei Estadual n.º 14.376/2013, poderão ser mantidos os sistemas de hidrantes e mangotinhos com o dispositivo de recalque instalado no passeio público (calçada), conforme norma ABNT NBR 13714, ou adequá-lo aos requisitos previstos nesta RTCBMRS, por meio de atualização do PPCI ou do protocolo de FACT, para análise e aprovação do CBMRS.

## **7. DISPOSIÇÕES FINAIS**

**7.1** De forma complementar, poderá ser adotada a norma ABNT NBR 13714, desde que respeitados os requisitos previstos nesta RTCBMRS.

**7.2** Considerando as particularidades das edificações e áreas de risco de incêndio, soluções técnicas equivalentes ao disposto nesta RTCBMRS poderão ser:

**a)** apresentadas para análise e aprovação do CBMRS, mediante o protocolo de FACT pelo proprietário ou responsável pelo uso, juntamente com o responsável técnico;

**b)** tratadas em RTCBMRS específicas.

**7.3** Durante a realização da vistoria ordinária ou extraordinária, o CBMRS poderá solicitar a realização de testes e executar medições no sistema de hidrantes e mangotinhos.

**ANEXO A**  
**Tabelas**

**Tabela 1 – Tipo de sistema e reserva técnica de incêndio mínima exigidos**

Área das edificações e áreas de risco	Classificação do tipo de sistema e volume mínimo da reserva técnica de incêndio exigidos, conforme a área construída, a carga incêndio e a ocupação				
	Edificações e áreas de risco de incêndio				
	Carga incêndio até 300 MJ/m <sup>2</sup> e divisões B-1, B-2, D-1, E-1, E-5 e E-6, exceto divisões G-3 a G-6	Carga incêndio de 301 até 1200 MJ/m <sup>2</sup> e divisões G-3 e G-4	Carga incêndio de 1201 até 2000 MJ/m <sup>2</sup>	Carga incêndio acima de 2000 MJ/m <sup>2</sup> e divisões G-5 e G-6	
Até 2.500 m <sup>2</sup>	Tipo 1 5 m <sup>3</sup>	Tipo 2 10 m <sup>3</sup>	Tipo 3 15 m <sup>3</sup>	Tipo 3 25 m <sup>3</sup>	Tipo 3 35 m <sup>3</sup>
De 2.501 até 5.000 m <sup>2</sup>	Tipo 1 10 m <sup>3</sup>	Tipo 2 15 m <sup>3</sup>	Tipo 3 20 m <sup>3</sup>	Tipo 3 35 m <sup>3</sup>	Tipo 3 50 m <sup>3</sup>
De 5.001 até 10.000 m <sup>2</sup>	Tipo 1 15 m <sup>3</sup>	Tipo 2 20 m <sup>3</sup>	Tipo 3 25 m <sup>3</sup>	Tipo 3 50 m <sup>3</sup>	Tipo 4 70 m <sup>3</sup>
De 10.001 até 20.000 m <sup>2</sup>	Tipo 1 20 m <sup>3</sup>	Tipo 2 25 m <sup>3</sup>	Tipo 3 35 m <sup>3</sup>	Tipo 3 70 m <sup>3</sup>	Tipo 4 100 m <sup>3</sup>
De 20.001 a 50.000 m <sup>2</sup>	Tipo 1 25 m <sup>3</sup>	Tipo 2 35 m <sup>3</sup>	Tipo 3 50 m <sup>3</sup>	Tipo 3 100 m <sup>3</sup>	Tipo 4 120 m <sup>3</sup>
Acima de 50.000 m <sup>2</sup>	Tipo 1 35 m <sup>3</sup>	Tipo 2 50 m <sup>3</sup>	Tipo 3 70 m <sup>3</sup>	Tipo 3 120 m <sup>3</sup>	Tipo 4 180 m <sup>3</sup>

**Notas:**

**a)** As ocupações enquadradas nos sistemas dos tipos 1, 2 e 3 que possuírem sistema de chuveiros automáticos poderão ter a reserva técnica de incêndio reduzida em 50%, limitada a 25m<sup>3</sup>;

## ANEXO A Tabelas

- b)** As ocupações enquadradas no sistema dos tipo 4 que possuírem sistema de chuveiros automáticos poderão ter aplicado o sistema do tipo 3 e redução da reserva técnica de incêndio em 50%, limitada a 50m<sup>3</sup>;
- c)** O dimensionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos em edificações e áreas de risco de incêndio deverá obedecer aos parâmetros do item 5 desta RTCBMRS;
- d)** Para divisão “M-2”, deverá ser atendida a Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo n.º 25, até a publicação de RTCBMRS. As demais edificações e áreas de risco de incêndio situadas no mesmo lote que não sejam da divisão “M-2” deverão atender a esta RTCBMRS;
- e)** Para divisão “M-5”, deverá ser atendida a Resolução Técnica CBMRS n.º 22;
- f)** Para divisão “M-6”, deverá ser atendida a Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo n.º 37, até a publicação de RTCBMRS. As demais edificações e áreas de risco de incêndio situadas no mesmo lote que não sejam da divisão “M-6” deverão atender a esta RTCBMRS.

**Tabela 2 – Tipos de sistemas de hidrante ou mangotinho**

Tipo	Esguicho regulável DN		Mangueira			Número de tomadas por hidrante	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão dinâmica mínima na válvula do hidrante mais desfavorável	
			DN		Comprimento (m)			Kgf/cm <sup>2</sup>	mca
	mm	pol.	mm	pol.					
1	25	1	25	1	30	Simples	100	8	80
2	40	1 ½	40	1 ½	30	Simples	150	3	30
3	40	1 ½	40	1 ½	30	Simples	300	6,5	65
4	65	2 ½	65	2 ½	30	Dupla	900	7	70

**Notas:**

- a)** As vazões consideradas são as necessárias para o funcionamento dos esguichos reguláveis com jato compacto ou neblina 30°, de forma que um brigadista possa dar o primeiro combate a um incêndio de forma segura, considerando um alcance de jato mínimo de 10m, conforme item 6.5.4 desta RTCBMRS;
- b)** As pressões indicadas na Tabela 2 poderão ser menores, desde que comprovado que as vazões preconizadas na Tabela 2 serão garantidas na ponta do esguicho regulável, bem como o alcance mínimo de 10m de jato, conforme item 5.4.4 desta RTCBMRS, por meio de cálculo hidráulico e do catálogo do fabricante do esguicho regulável. O cálculo hidráulico e o catálogo do fabricante do esguicho regulável deverão ser acostados no Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PrPCI, o qual deverá ser encaminhado ao CBMRS antes da emissão do APPCI e permanecer na edificação ou área de risco de incêndio à disposição para auditoria em caso de fiscalização;
- c)** Observar as condições previstas nesta RTCBMRS para o emprego de até 60m de comprimento de mangueira.

## ANEXO A Tabelas

**Tabela 3 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho**

Materiais	Tipos de sistemas			
	1	2	3	4
Abrigo	Opcional	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio <sup>1-2</sup>	Não	Sim	Sim	Sim
Chave(s) de mangueira de incêndio	Não	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s) regulável(is) avulso(s)	Não	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida com esguicho regulável acoplado	Sim	Não	Não	Não

**Notas específicas:**

1. Mangueira de incêndio, no mínimo, do tipo 1 para o residencial (Grupo A) e, no mínimo, do tipo 2 para as demais ocupações, conforme ABNT NBR 11861.
2. Mangueira de incêndio do tipo 3, 4 ou 5 deverão ser adotadas, a critério do responsável técnico, mediante avaliação do local e uso, conforme ABNT NBR 11861.

**Tabela 4 – 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
Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento	140
Cobre	150
Plástico	150

**Nota:** Os valores de “C” de Hazen-Williams são válidos para tubos novos.

## ANEXO A Tabelas

**Tabela 5 – Dimensões de poços de sucção**

Diâmetro nominal do tubo de sucção		Dimensão A		Dimensão B	
mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.
65	2½	250	10	80	3
80	3	310	12¼	80	3
100	4	370	14½	100	4
150	6	500	20	100	4
200	8	620	24½	150	6
250	10	750	30	150	6

*Nota: Para o emprego da Tabela 5, deverão ser consultados o Anexo “D” e as Figuras 14, 15, 16, 17 e 18 do Anexo “B” desta RTCBMRS.*

**Tabela 6 – Níveis de água e largura mínima para canais e adufa em função da vazão de alimentação**

Profundidade do local											
250 mm		100 pol.		500 mm		200 pol.		1000 mm		400 pol.	
W mm	Q max dm³/min	W pol.	Q max gpm	W mm	Q max dm³/min	W pol.	Q max gpm	W mm	Q max dm³/min	W pol.	Q max gpm
88	280	3,47	73,9	82	522	3,23	137,8	78	993	3,07	262,2
125	497	4,93	131,2	112	891	4,41	235,2	106	1687	4,18	445,4
167	807	6,58	213,0	143	1383	5,63	365,1	134	2593	5,28	684,6
215	1197	8,47	316,0	176	1960	6,93	517,4	163	3631	6,42	958,6
307	2064	12,10	544,9	235	3159	9,26	834	210	5647	8,27	1490,8
334	2341	13,16	618,0	250	3506	9,85	925,6	223	6255	8,79	1651,3
410	3157	16,15	833,4	291	4482	11,47	1183,2	254	7825	10,01	2065,8
500	4185	19,70	1104,8	334	5592	13,16	1476,3	286	9577	11,17	2528,3
564	4953	22,22	1307,6	361	6340	14,22	1673,8	306	10749	12,06	2837,7
750	7261	29,55	1916,9	429	8307	16,90	2193,0	353	13670	13,91	3608,9

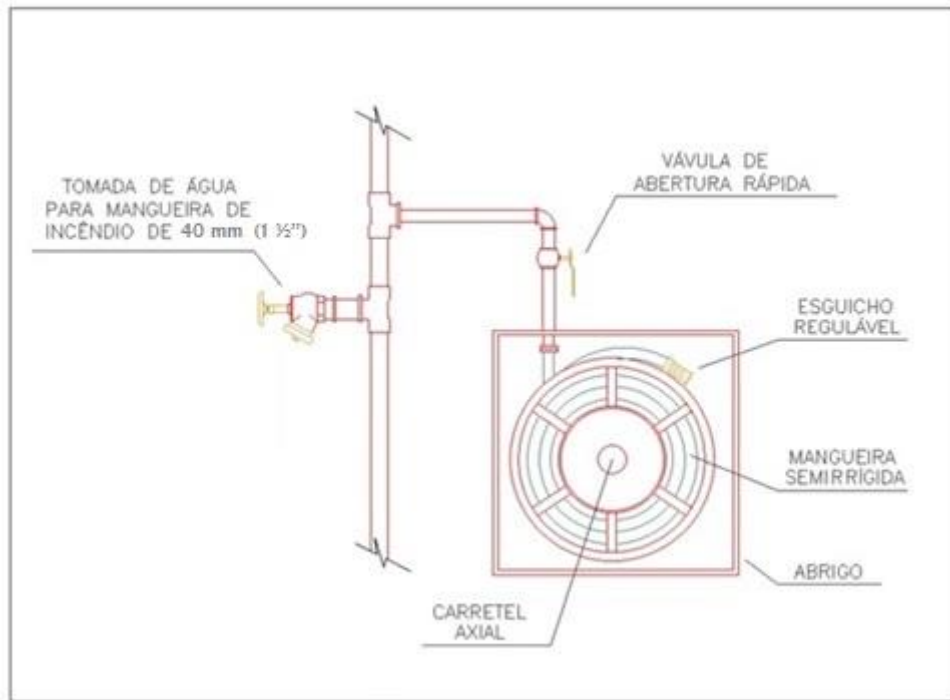
**ANEXO A**  
**Tabelas**

1113	12054	43,85	3182,3	527	11415	20,76	3014,0	417	18066	16,43	4769,4
1167	12792	45,98	3377,1	539	11816	21,24	3119,4	425	18635	16,75	4919,6
1500	17379	59,10	4588,0	600	13903	23,64	3670,4	462	21411	18,20	5652,5
2000	24395	78,8	6440,3	667	16273	26,28	4296,1	500	24395	19,70	6440,3
4500	60302	177,3	15920,0	819	21949	32,27	5267,8	581	31142	22,59	8221,5
-	-	-	-	1000	29173	39,40	7701,7	667	38916	26,28	10273,8
-	-	-	-	-	-	-	-	2000	203320	78,80	53676,5

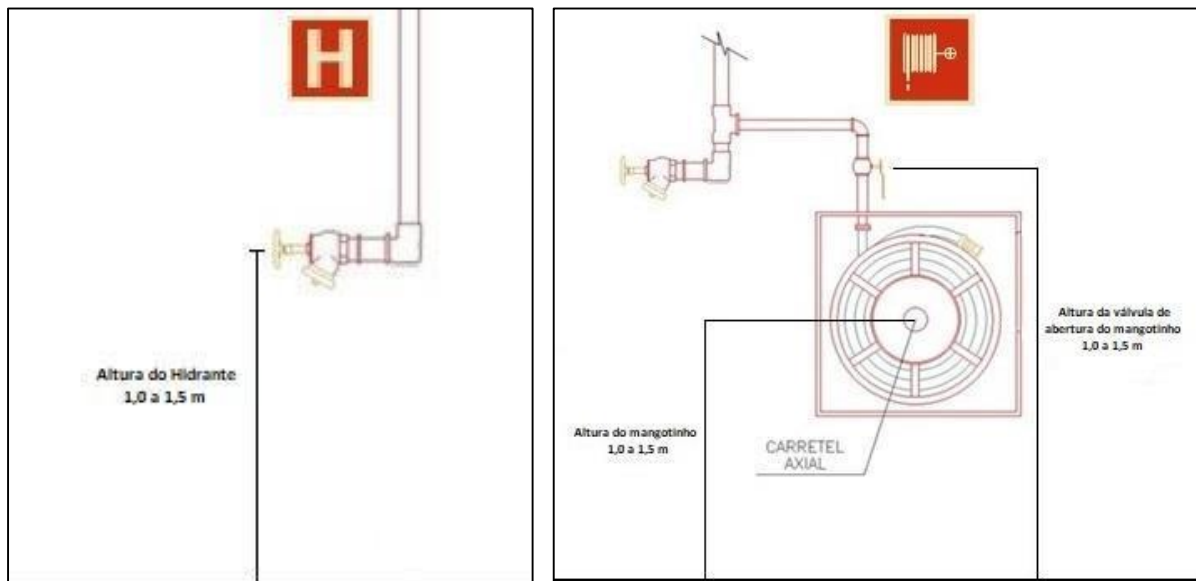
**Nota:** Para o emprego da Tabela 6, deverão ser consultados o Anexo "D" e as Figuras 17 e 18 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

## ANEXO B

### Imagens Exemplificativas



**Figura 1** - Sistema de mangotinhos com válvula globo angular na prumada, para emprego pelo Corpo de Bombeiros Militar, em caso de uso do dispositivo de recalque da edificação.



**Figura 2:** Altura de instalação do hidrante e mangotinho

## ANEXO B

### Imagens Exemplificativas

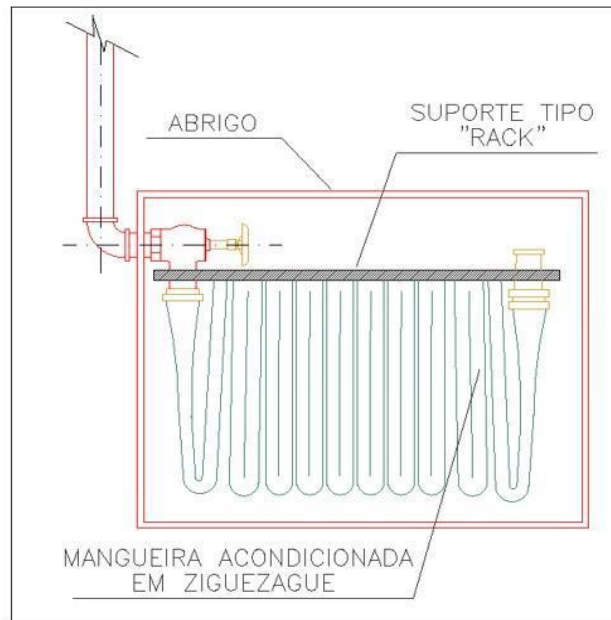


Figura 3: Suporte para mangueira do tipo "rack"

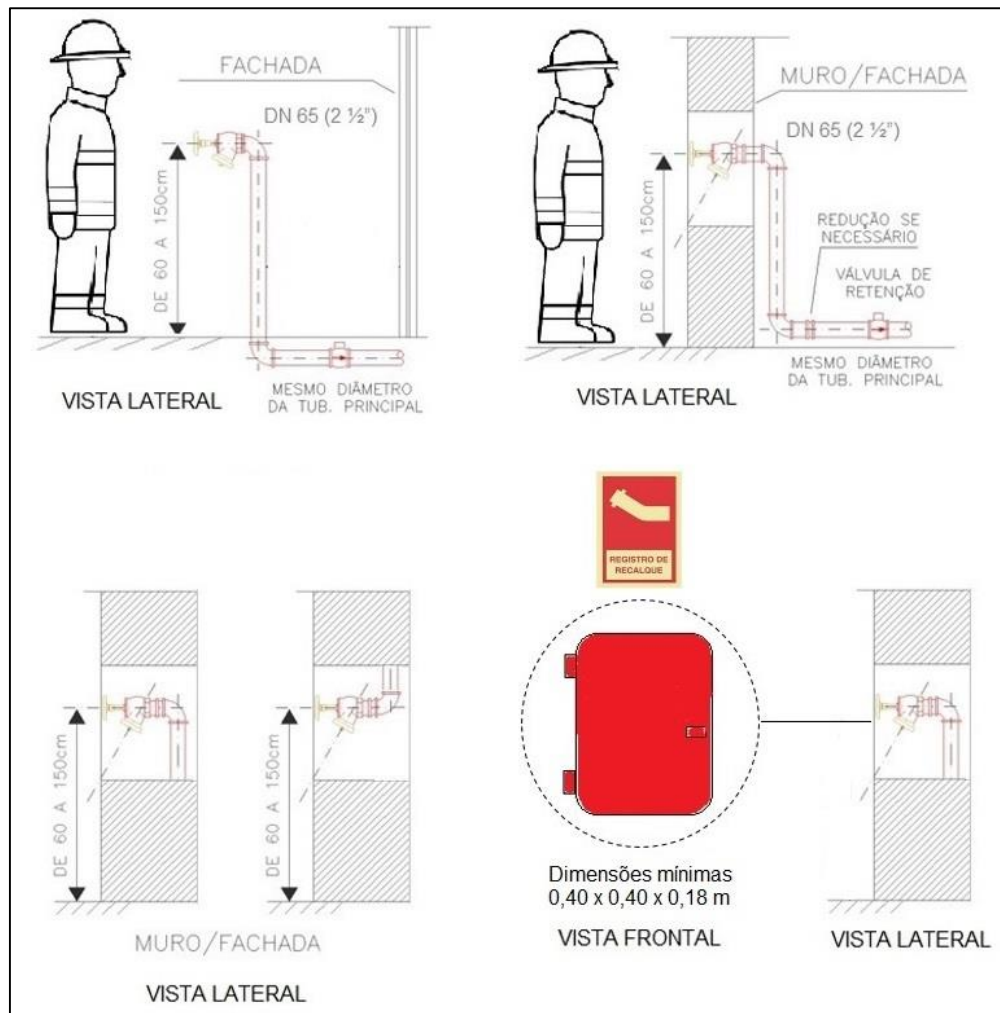
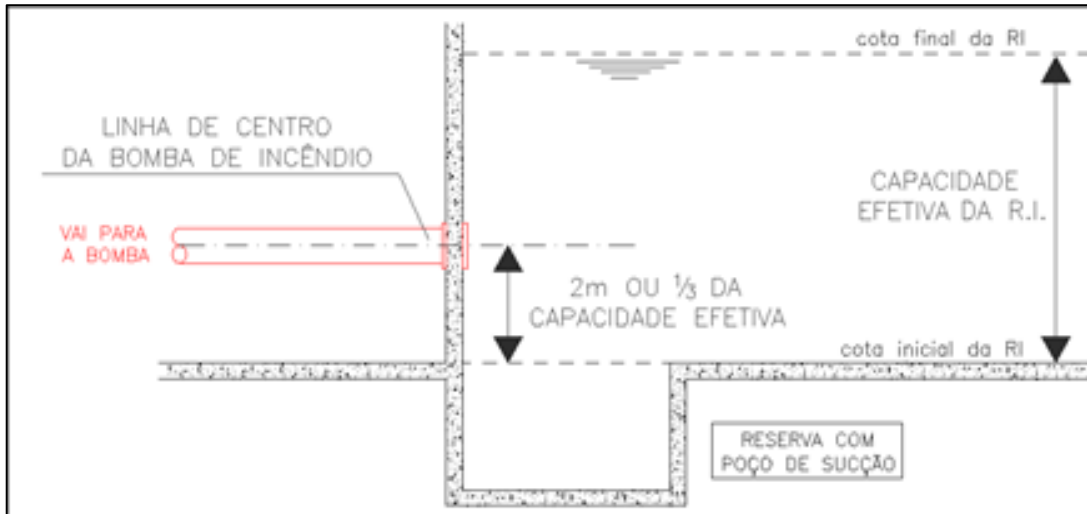


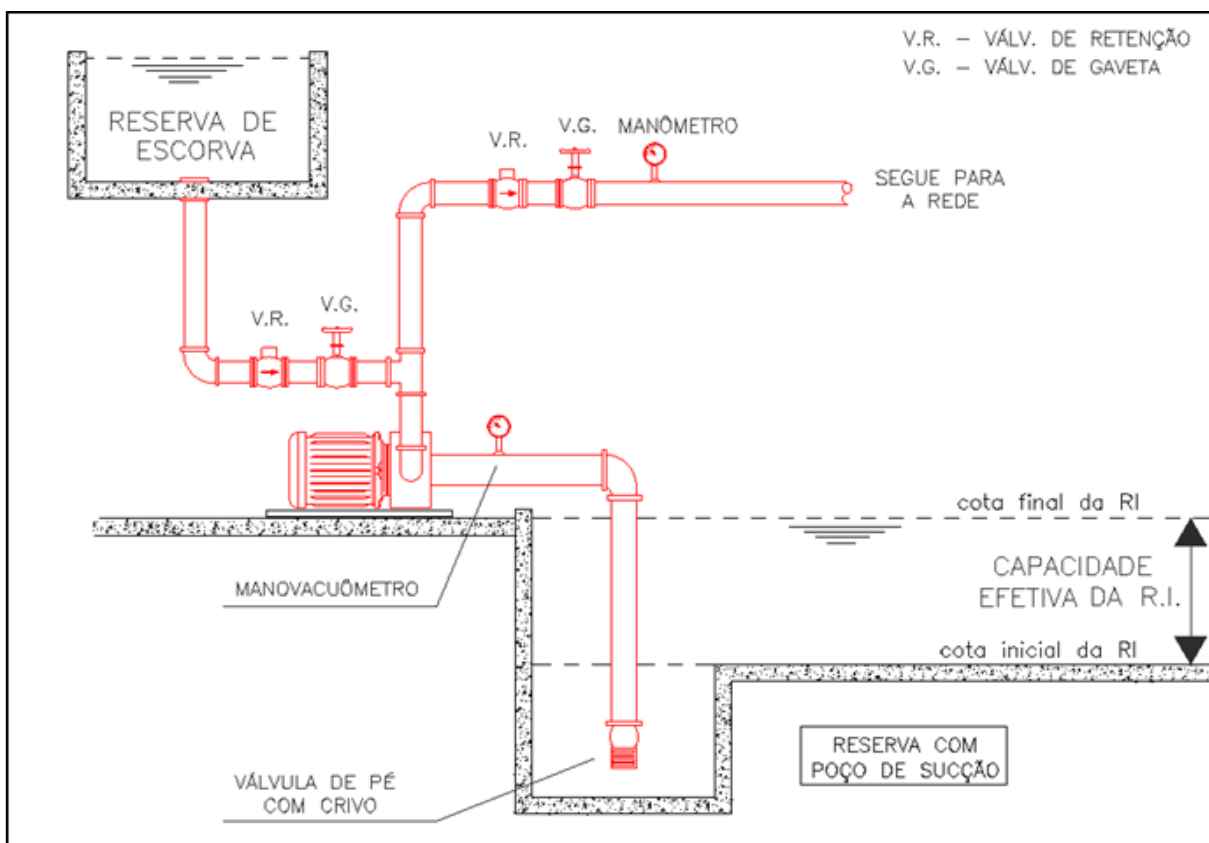
Figura 4: Dispositivo de recalque

## ANEXO B

### Imagens Exemplificativas



**Figura 5:** Condição positiva de sucção da bomba de incêndio



**Figura 6:** Exemplo de afogamento de bomba de incêndio

## ANEXO B

### Imagens Exemplificativas

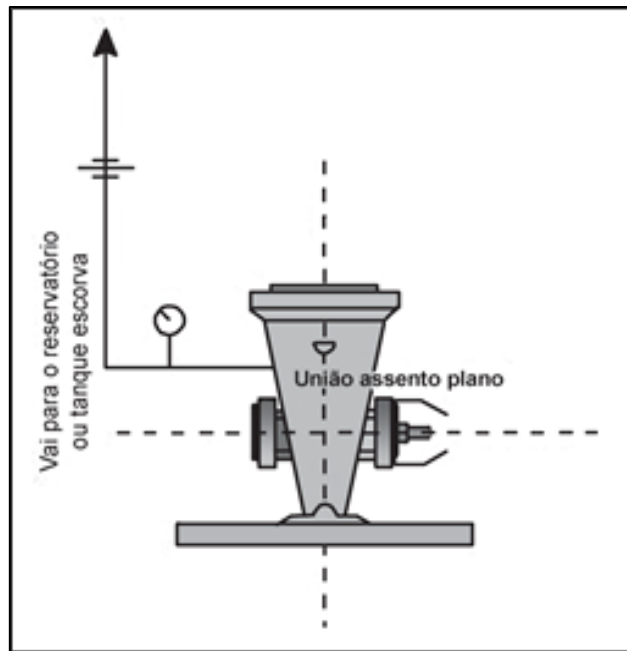


Figura 7: Arrefecimento da bomba de incêndio

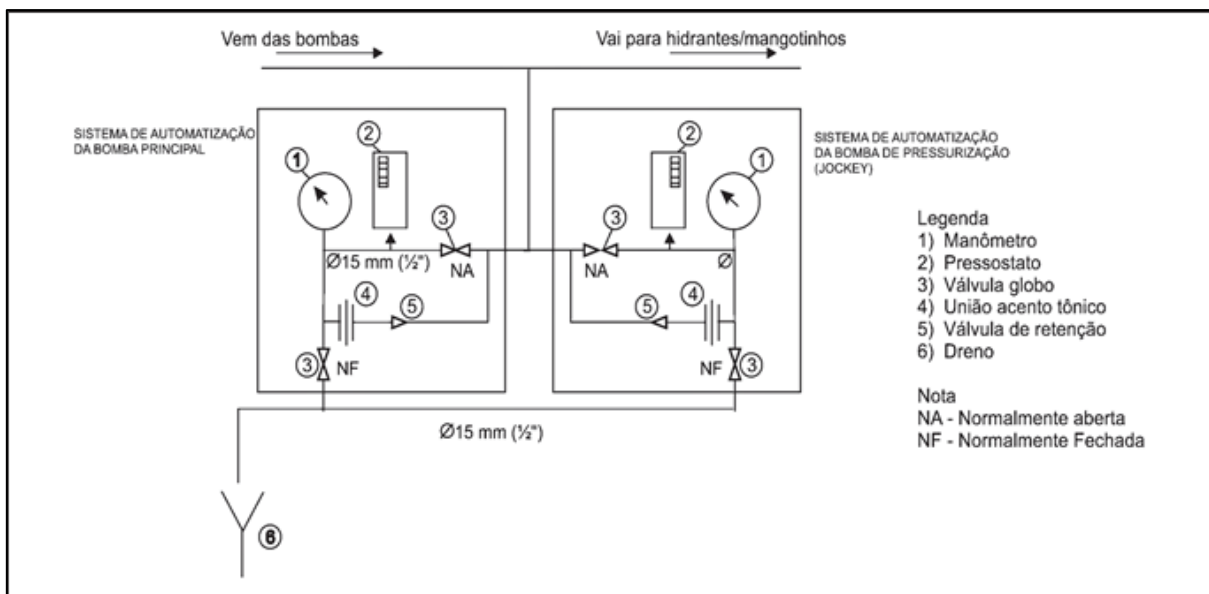
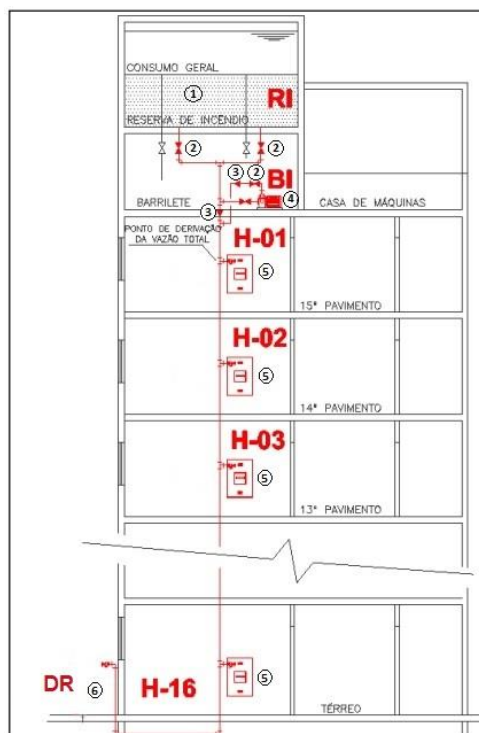


Figura 8: Cavalete de automação das bombas principal e de pressurização

## ANEXO B

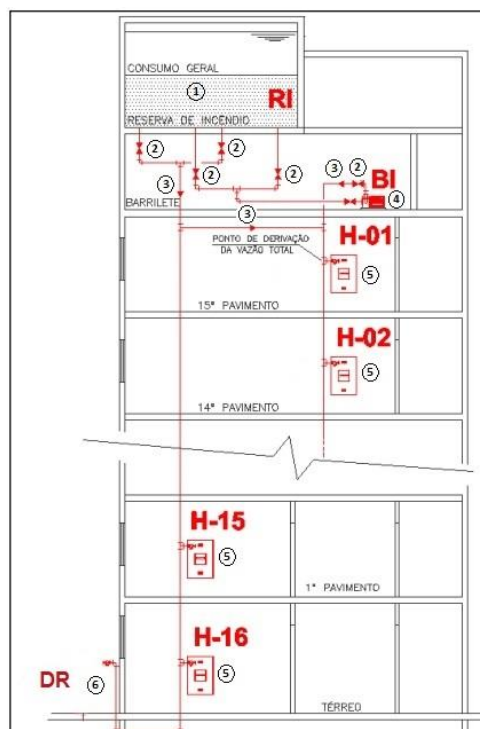
### Imagens Exemplificativas



#### Legenda:

- 1) Reservatório de incêndio
- 2) Válvula-gaveta
- 3) Válvula de retenção
- 4) Bomba de incêndio
- 5) Pontos de hidrantes/mangotinhos
- 6) Dispositivo de recalque (DR)

**Figura 9:** Esquema de instalação de bomba de reforço abastecendo os pontos de hidrantes ou mangotinhos por uma só prumada

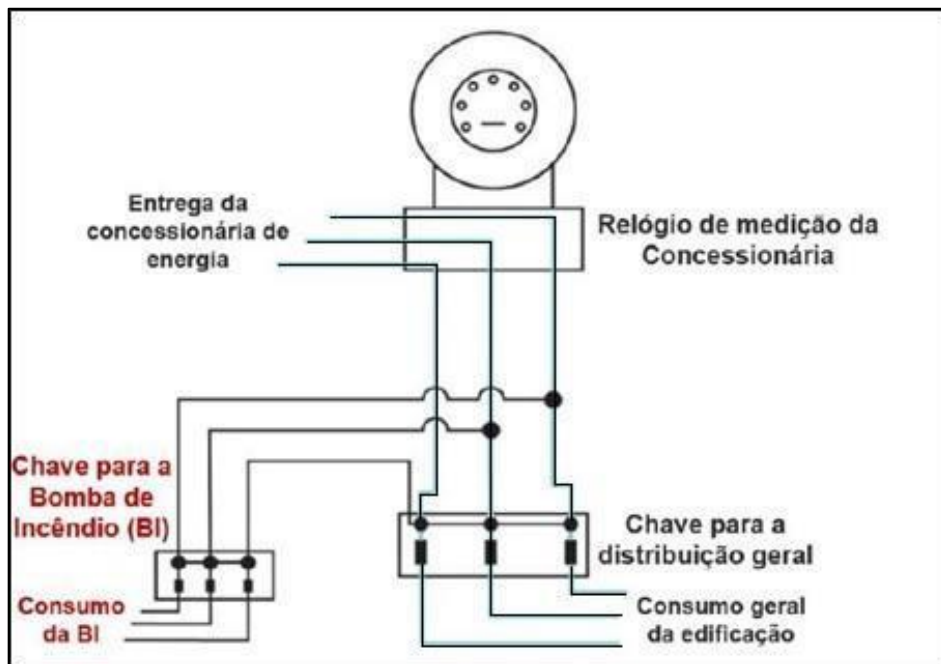


#### Legenda:

- 1) Reservatório de incêndio
- 2) Válvula-gaveta
- 3) Válvula de retenção
- 4) Bomba de reforço
- 5) Pontos de hidrantes/mangotinhos
- 6) Dispositivo de recalque (DR)

**Figura 10:** Esquema de instalação de bomba de reforço abastecendo os pontos de hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis considerados no cálculo (prumada específica)

**ANEXO B**  
**Imagens Exemplificativas**

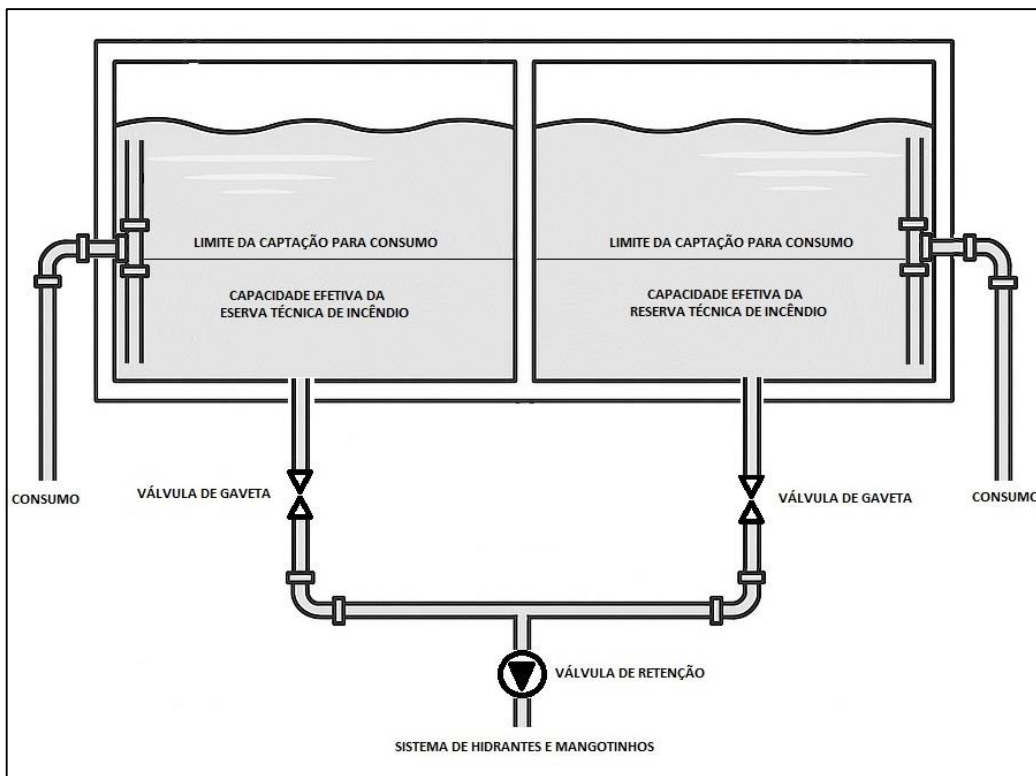


**Figura 11:** Esquema de ligação elétrica para acionamento da bomba de incêndio



**Figura 12:** Arrefecimento da bomba de incêndio

## ANEXO B Imagens Exemplificativas



**Nota:** Observar o disposto nos itens D.3.5, D.3.7 e D.3.8 do Anexo "D" desta RTCBMRS para os reservatórios ao nível do solo, semienterrado ou subterrâneo

**Figura 13:** Captação de água em reservatório compartilhado

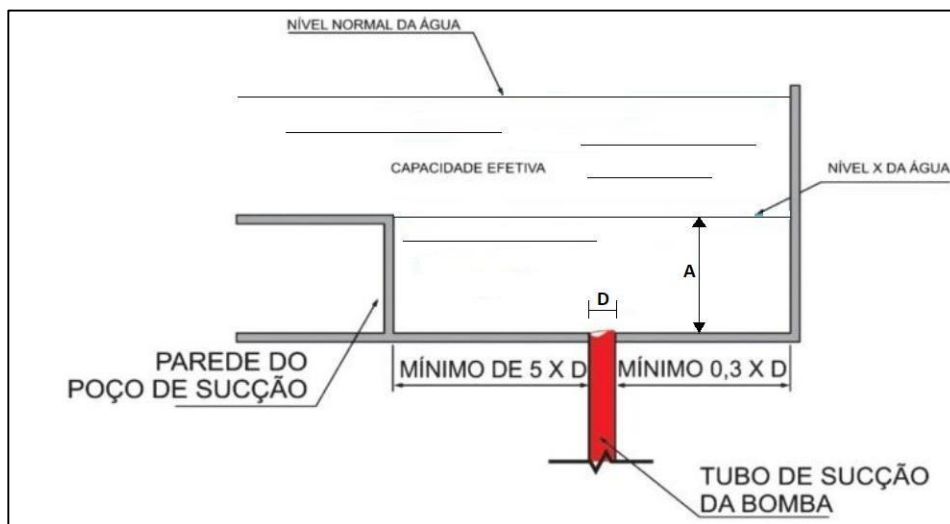


**Figura 14:** Tomada lateral de sucção para bomba principal

**ANEXO B**  
**Imagens Exemplificativas**

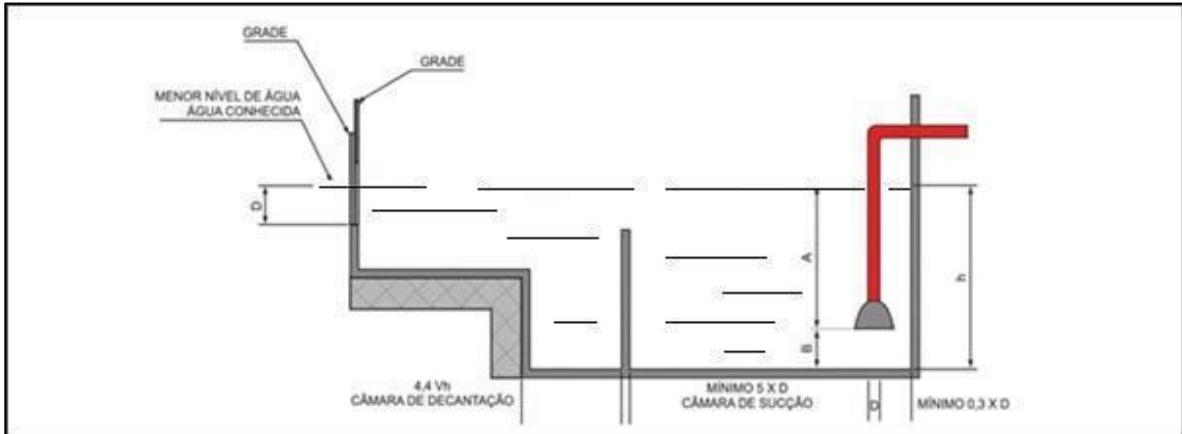


**Figura 15:** Tomada superior de sucção para bomba principal

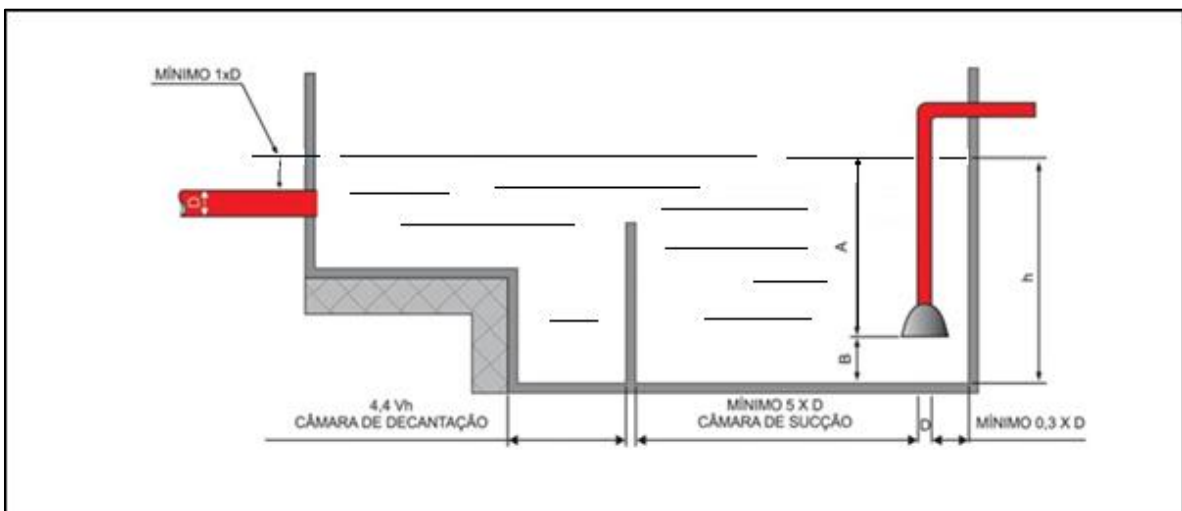


**Figura 16:** Tomada Inferior de sucção para bomba principal

**ANEXO B**  
**Imagens Exemplificativas**



**Figura 17:** Alimentação natural de reservatório por adufa e alimentação natural de reservatório por canal aberto



**Figura 18:** Alimentação natural de reservatório por conduto

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

#### **C.1 DISPOSIÇÕES GERAIS**

Quando a reserva técnica de incêndio e a rede de tubulações não possuírem condições de fornecer e manter a pressão e a vazão mínima necessárias para o correto funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos pela ação da gravidade, é necessário o emprego de bombas de incêndio, elétricas ou à combustão interna, devidamente dimensionadas e exclusivas para este fim.

##### **C.1.1 Casa de bombas de incêndio**

**C.1.1.1** As bombas de incêndio deverão estar localizadas em local seguro, denominado casa de bombas de incêndio, a fim de protegê-las contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo e umidade.

**C.1.1.2** Para a proteção contra danos provocados pela ação do fogo, as bombas de incêndio, motores, geradores, cavaletes de automação e painéis de comando do sistema de hidrantes e mangotinhos deverão estar localizadas em casas de bomba de incêndio dotadas de paredes, teto e piso com Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF, de 120min e acesso por porta corta-fogo com resistência ao fogo mínima de 60min (P-60).

**C.1.1.2.1** A resistência ao fogo de que trata o item C.1.1.2 desta RTCBMRS é dispensada, se a casa de bombas de incêndio estiver localizada fora da projeção da edificação ou área de risco de incêndio e afastada, no mínimo, 5m de qualquer edificação, área de risco de incêndio ou material combustível existente no imóvel ou em imóvel limdeiro.

**C.1.1.2.2** Para locais onde sejam manipulados e/ou armazenados sólidos, líquidos e/ou gases combustíveis, inflamáveis e/ou perigosos, ou locais que possuam estruturas com possibilidade de colapso em caso de incêndio, as condições mínimas de resistência ao fogo e afastamento previstos nos itens C.1.1.2 e C.1.1.2.1 desta RTCBMRS deverão ser ampliadas, mediante análise de riscos a ser realizada pelo(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI, a fim de mitigar eventuais danos em caso de vazamento, incêndio ou explosão.

**C.1.1.2.3** As tubulações de incêndio, quando instaladas nas condições dos itens C.1.1.2 a C.1.1.2.2 desta RTCBMRS, poderão ser constituídas de materiais termoplásticos, desde que satisfeitos todos os requisitos de resistência à pressão interna e a esforços mecânicos necessários ao funcionamento das instalações.

**C.1.1.3** As casas de bombas de incêndio deverão ser usadas exclusivamente para abrigar as bombas de incêndio, cavaletes de automação, painéis de comando e demais componentes necessários para o correto funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos, não podendo ser utilizadas para abrigar qualquer outro tipo de máquina, motor, equipamento e instalação, exceto quando estes se destinarem a sistemas de proteção e combate a incêndio.

**C.1.1.3.1** Será admitido o compartilhamento das casas de bombas de incêndio com bombas de pressurização de água para consumo, quando as reservas estiverem conjugadas.

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.1.1.4** As dimensões das casas de bombas de incêndio deverão ser adequadas, permitindo o acesso seguro às bombas de incêndio, cavaletes de automação, painéis de comando e registros, bem como a realização de manutenções.

#### **C.1.2 Instalação e funcionamento das bombas de incêndio, cavaletes de automação e painéis de comando**

**C.1.2.1** As bombas de incêndio, preferencialmente, deverão ser instaladas em condição de sucção positiva. Essa condição é obtida quando a linha do eixo da bomba se situa abaixo do nível "X" de água (cota inicial da reserva técnica de incêndio). Admite-se que a linha de centro do eixo da bomba se situe 2m acima do nível "X" de água, ou a 1/3 da capacidade efetiva do reservatório, o que for menor, acima do que é considerada condição de sucção negativa. Ver Figura 5 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

**C.1.2.2** É permitida a instalação de bombas de incêndio com as sucções acima do nível de água (sucção negativa), desde que cada bomba de incêndio atenda aos seguintes requisitos (Ver Figura 6 do Anexo "B" desta RTCBMRS):

- a)** ter a sua própria tubulação de sucção, devidamente dimensionada;
- b)** ter a válvula de pé com crivo no extremo da tubulação de sucção;
- c)** ter meios adequados que mantenham automaticamente a tubulação de sucção sempre cheia de água, por meio de reservatório de escorva situado a, no mínimo, 1m acima do eixo da bomba;
- d)** ter o volume do reservatório de escorva maior ou igual a 200 litros e o diâmetro mínimo da tubulação de 19mm ( $\frac{3}{4}$ "), para sistemas dos tipos 1 e 2;
- e)** ter o volume do reservatório de escorva maior ou igual a 500 litros e o diâmetro mínimo da tubulação de 25mm (1"), para sistemas dos tipos 3 e 4;
- f)** o reservatório de escorva seja abastecido automaticamente por outro reservatório elevado ou possuir abastecimento automático pela rede pública de água da concessionária local. A reposição da água deverá ser controlada por chave de nível que garanta a permanência do nível de água conforme projetado;
- g)** o reservatório de escorva seja provido de dispositivo sonoro, audível de local supervisionado ou com circulação frequente de pessoas, para indicar o baixo nível da água;
- h)** a chave de nível e o dispositivo sonoro deverão ser capazes de operar normalmente após longos períodos de repouso ou falta de uso;
- i)** seja devidamente dimensionada, considerando as perdas de carga e de rendimento geradas pela sucção, a fim de evitar a cavitação, proporcionando o correto funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos.

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.1.2.2.1** O disposto nas alíneas “b” a “h” do item C.1.2.2 desta RTCBMRS poderá ser dispensado, se a bomba de incêndio for autoescorvante e devidamente dimensionada para funcionar plenamente sem o tanque de escorva. Nesse caso, a bomba deverá ser capaz de operar normalmente após longos períodos de repouso ou falta de uso.

**C.1.2.3** Não é recomendada a instalação de bombas de incêndio com pressões superiores a 100mca (1MPa).

**C.1.2.4** As bombas de incêndio principais deverão 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.

**C.1.2.5** As bombas de incêndio com vazão nominal acima de 600l/min deverão dispor de um fluxo contínuo de água por meio 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, a fim de evitar seu superaquecimento. Ver Figura 7 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**C.1.2.6** A entrada automática em funcionamento das bombas de incêndio deverá ocorrer pela simples abertura de qualquer ponto de hidrante da instalação.

**C.1.2.7** O período de aceleração do motor da bomba de incêndio principal não deverá exceder 10s e as bombas de incêndio deverão atingir pleno regime de funcionamento em, aproximadamente, 30s após a sua partida.

**C.1.2.8** As bombas de incêndio deverão ter condição de operar a plena carga no local onde forem instaladas durante 6h ininterruptas, sem apresentar quaisquer avarias ou perda de rendimento.

**C.1.2.8.1** Para o sistema do tipo 4, recomenda-se a instalação de bomba de incêndio principal reserva, que deverá entrar em funcionamento automaticamente no caso de falha da bomba de incêndio principal.

**C.1.2.9** A automatização da bomba de incêndio principal ou de reforço deverá ser executada de maneira que, após a partida do motor, o seu desligamento seja somente manual, no painel de comando, localizado na casa de bombas.

**C.1.2.10** A fim de manter a rede devidamente pressurizada em uma faixa preestabelecida e, para compensar pequenas perdas de pressão, uma bomba de pressurização (*jockey*) deverá ser instalada. A bomba de pressurização deverá ter vazão máxima de 20l/min.

**C.1.2.10.1** A instalação de bomba de pressurização (*jockey*) poderá ser dispensada, quando o reservatório de incêndio for elevado.

**C.1.11** A pressão máxima de operação da bomba de pressurização (*jockey*) instalada no sistema deverá 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 10mca (100kPa).

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.1.12** As bombas de incêndio principais deverão ser dotadas de manômetro para determinação da pressão em sua descarga. Nos casos em que forem instaladas em condição de sucção negativa, deverão também ser dotadas de manovacuômetro para determinação da pressão em sucção.

**C.1.13** As automatizações das bombas de pressurização (*jockey*), para ligá-las e desligá-las automaticamente, e das bombas de incêndio principal, para somente ligá-las automaticamente, deverão ser feitas por meio de cavaletes de automação dotados de manômetros e pressostatos ligados ao painel de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba. A Figura 8 do Anexo “B” desta RTCBMRS apresenta exemplo esquemático (recomendativo) para o cavalete de automação.

**C.1.14** O painel de comando das bombas de incêndio deverá estar localizado próximo de seus motores e convenientemente protegido contra respingos de água e penetração de poeira.

**C.1.14.1** De forma complementar ao disposto no item C.1.14 desta RTCBMRS, poderá ser instalado outro painel de comando das bombas de incêndio (painel repetidor) em um local seguro e sob vigilância permanente, tais como salas de comando e de segurança, portarias, entre outros.

**C.1.15** O painel de comando das bombas de incêndio deverá possuir dispositivo tipo botoeira ou chave seletora individual para acionar manualmente cada bomba de incêndio.

**C.1.16** O painel de comando das bombas de incêndio deverá possuir sinalização ótica e acústica, indicando, pelo menos, os seguintes eventos:

#### **C.1.16.1 Bomba elétrica:**

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

#### **C.1.16.2 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.1.16.3** A bomba de pressurização (*jockey*) poderá ser sinalizada apenas com recurso óptico, indicando bomba em funcionamento.

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.1.17** Nos casos em que houver necessidade de instalação de bomba de reforço, conforme especificado no item D.2.3 do Anexo “D” desta RTCBMRS, o seu funcionamento deverá ser automático através de chave de fluxo com retardo, dotado de dispositivo sonoro indicativo de funcionamento do sistema. A instalação deverá ser conforme esquematizada nas Figuras 9 e 10 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**C.1.17.1** O dispositivo sonoro de que trata o item C.1.17 desta RTCBMRS deverá ser audível de local supervisionado ou com circulação frequente de pessoas.

#### **C.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA BOMBAS DE INCÊNDIO ACOPLADAS A MOTORES ELÉTRICOS.**

**C.2.1** Os condutores elétricos do sistema de hidrantes e mangotinhos deverão ser protegidos contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, umidade e da ação do fogo, por meio de eletrodutos adequados e exclusivos para este fim, instalados em locais com menor possibilidade de danos em caso de incêndio.

**C.2.1.1** Os eletrodutos instalados no corpo de edificações e áreas de risco de incêndio, exceto no interior da casa de bombas de incêndio, deverão ser embutidos nas paredes, piso ou laje. As caixas de passagem com tampas aparentes deverão atender o disposto no item C.2.1.1.1 desta RTCBMRS.

**C.2.1.1.1** Quando tecnicamente não for possível embutir os eletrodutos e as caixas de passagem na parede, piso ou laje, deverão ser empregados eletrodutos, caixas de passagem e tampas metálicas com revestimento intumescente, que deverá proporcionar uma resistência ao fogo mínima de 180min.

**C.2.2** Todos os fios deverão ser anilhados, de acordo com o diagrama elétrico correspondente.

**C.2.3** O padrão de entrada da unidade consumidora deverá ser dimensionado para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação ou área de risco de incêndio, a plena carga.

**C.2.3.1** A alimentação elétrica das bombas de incêndio deverá atender os requisitos da norma ABNT NBR 5410 e da concessionária de energia local.

**C.2.3.2** O sistema de partida do motor da bomba de incêndio deverá ser do tipo magnético.

**C.2.4** A alimentação elétrica das bombas de incêndio deverá ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento da energia elétrica de toda a edificação ou área de risco de incêndio, sem prejuízo do funcionamento da bomba de incêndio. Ver Figura 11 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**C.2.5** As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio deverão ser sinalizadas, de forma legível, com a inscrição em caixa alta, “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”. Ver Figura 12 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.2.5.1** A sinalização de que trata o item C.2.5 desta RTCBMRS deverá possuir fundo vermelho e letras brancas ou fotoluminescentes e possuir dimensões que possibilitem a visualização da sinalização de forma inequívoca.

**C.2.5.2** Considerando as particularidades de cada instalação, poderá ser apresentada, mediante protocolo de Formulário de Atendimento e Consulta Técnica – FACT, solução técnica equivalente ao disposto nos itens C.2.5 e C.2.5.1 desta RTCBMRS, para análise e aprovação do CBMRS.

**C.2.6** A fim de mitigar o risco de falta de energia da concessionária, as bombas de incêndio acopladas a motores elétricos poderão ser alimentadas por um gerador a diesel, atendendo os requisitos previstos no item C.2.4 desta RTCBMRS, exceto para o sistema do tipo 4, cuja instalação do gerador é obrigatória para a alimentação da bomba de incêndio principal.

**C.2.6.1** De forma alternativa ao disposto no item C.2.6 desta RTCBMRS, poderá ser instalada bomba de incêndio principal reserva acoplada a motor de combustão interna, atendendo aos requisitos previstos no item C.3 desta RTCBMRS, que entrará em funcionamento automaticamente na falta de energia da concessionária, caso seja necessário o emprego da bomba de incêndio.

**C.2.7** Cada bomba principal ou de reforço deverá 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;
- g) diâmetro do rotor.

**C.2.8** Os motores elétricos também deverão ser caracterizados por placa de identificação, exibindo:

- a) nome do fabricante;
- b) tipo;
- c) modelo;
- d) número de série;
- e) potência, em cavalo-vapor (CV);

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

- f) rotações por minuto sob a tensão nominal;
- g) tensão de entrada, em Volts (V);
- h) corrente de funcionamento, em Ampere (A);
- i) frequência, em Hertz (Hz).

#### **C.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA BOMBAS DE INCÊNDIO ACOPLADAS A MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**

**C.3.1** Quando empregada bomba de incêndio acoplada a motor a combustão, o conjunto deverá:

- a) ser instalado em ambiente cuja temperatura não seja, em qualquer hipótese, inferior à mínima recomendada pelo fabricante, devendo, quando necessário, ser dotado sistema de pré-aquecimento permanentemente ligado;
- b) ser dotado de injeção direta de combustível, por bomba injetora ou de ar comprimido, para a partida;
- c) possuir sistema de arrefecimento por ar ou água, não sendo permitido o emprego de ar comprimido;
- d) possuir aspiração natural ou forçada (turbo) de ar para combustão;
- e) dispor de controlador de rotação, o qual deverá manter a rotação nominal tolerada uma faixa de 10%, seja qual for a carga.

**C.3.2** São aceitos sistemas de refrigeração para o motor a combustão por meio de:

- 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 deverá passar, no mínimo, 15cm acima do bloco do motor e terminar em um ponto onde possa ser observada sua descarga;
- b) 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 deverá ser posicionada conforme alínea "a" do item C.3.2 desta RTCBMRS;
- c) radiador no próprio motor, sendo o ventilador acionado diretamente pelo motor ou por intermédio de correias, que deverão ser múltiplas;
- d) ventoinhas ou ventilador, acionado diretamente pelo motor ou por correias, que deverão ser múltiplas.

**C.3.3** A entrada de ar para a combustão deverá ser provida de filtro adequado.

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.3.4** O escapamento dos gases do motor a combustão deverá ser provido de silencioso, de acordo com as especificações do fabricante, devendo os gases serem direcionados para serem expelidos em área externa. O escapamento deverá ser projetado e executado de forma que os gases não retornem para o interior da casa de bombas de incêndio.

**C.3.5** O tanque de combustível do motor a combustão deverá ser montado de acordo com as especificações do fabricante e deverá conter um volume de combustível suficiente para manter o conjunto motobomba operando a plena carga durante o tempo de, no mínimo, duas vezes o funcionamento dos abastecimentos de água para cada sistema existente na edificação. Uma bacia de contenção com volume mínimo de uma vez e meia a capacidade do tanque de combustível deverá ser instalada sob o tanque.

**C.3.5.1** O tanque de combustível do motor a combustão poderá ser instalado em local adequado no interior da casa de bombas de incêndio ou na área externa, devendo, neste caso, guardar um afastamento mínimo de 5m de qualquer edificação, área de risco de incêndio ou material combustível existente no imóvel ou em imóvel limdeiro.

**C.3.5.1.1** Para locais onde sejam manipulados e/ou armazenados sólidos, líquidos e/ou gases combustíveis, inflamáveis e/ou perigosos, ou locais que possuam estruturas com possibilidade de colapso em caso de incêndio, o afastamento mínimo previsto no item C.3.5.1 deverá ser ampliado, mediante análise de riscos a ser realizada pelo(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI, a fim de mitigar eventuais danos em caso de vazamento, incêndio ou explosão.

**C.3.5.2** Somente serão aceitos motores a combustão interna movidos a diesel.

**C.3.6** Existindo mais de um motor a combustão, cada um deverá ser dotado de seu próprio tanque de combustível, com suas respectivas tubulações de alimentação para bomba injetora.

**C.3.7** Cada motor a combustão deverá possuir, no mínimo, um jogo de baterias, composto por uma bateria principal e uma bateria reserva, acondicionadas em suportes adequados, no interior da casa de bombas de incêndio.

**C.3.7.1** As baterias do motor a combustão deverão ser mantidas carregadas por um sistema de flutuação automática, por meio de um carregador duplo de baterias. O sistema de flutuação deverá ser capaz de atender, de forma independente, as duas baterias ao mesmo tempo.

**C.3.7.2** O sistema de flutuação automática deverá ser capaz de carregar uma bateria descarregada em até 24h, sem que haja danos às suas placas, determinando ainda, por meio de amperímetros e voltímetros, o estado de carga de cada jogo de baterias.

**C.3.8** O motor a combustão da bomba de incêndio deverá possuir partida automática, conforme estabelecido no item C.1.2.6 desta RTCBMRS.

## **ANEXO C**

### **Bombas de Incêndio**

**C.3.9** O motor a explosão deverá 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.

## **Anexo D**

### **Reservatório de Incêndio**

#### **D.1 DISPOSIÇÕES GERAIS**

**D.1.1** O reservatório de incêndio deverá ser construído de forma a fornecer a totalidade da reserva técnica de incêndio exigida (capacidade efetiva) para o sistema de hidrantes e mangotinhos.

**D.1.1.1** A capacidade efetiva da reserva técnica de incêndio deverá ser mantida permanentemente.

**D.1.2** Quando o reservatório de incêndio for compartilhado com o consumo normal ou de processo da edificação ou área de risco de incêndio, este deverá ser subdividido em duas células individuais de mesmo volume, garantido a permanência de 50% da reserva técnica de incêndio, em caso de manutenção e limpeza do reservatório.

**D.1.2.1** O reservatório de incêndio poderá ser subdividido em mais de duas células individuais, desde que cada subdivisão tenha, no mínimo, de 3m<sup>3</sup>.

**D.1.2.2** Quando empregado reservatório de incêndio exclusivo para armazenar a reserva técnica de incêndio, o disposto no item D.1.2 é recomendável.

**D.1.3** É permitida a utilização de reservatórios situados em níveis distintos no mesmo plano de piso, desde que não ocorra a entrada de ar na tubulação de incêndio ou seja comprometido o funcionamento do sistema.

**D.1.3.1** Não é permitida a utilização da reserva de incêndio pelo emprego conjugado de reservatórios elevados com reservatórios ao nível do piso térreo ou subterrâneos.

**D.1.4** Recomenda-se que os reservatórios sejam elevados, com vistas a suprir eventual falha da bomba de incêndio.

**D.1.5** Quando o reservatório for compartilhado com o consumo normal ou de processo da edificação ou área de risco de incêndio, as captações de água deverão ser instaladas de modo a garantir o volume da reserva técnica de incêndio de forma permanente. Ver Figura 13 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**D.1.6** O reservatório deverá ser construído em material que garanta a resistência mecânica.

**D.1.7** Reservatórios de incêndio constituídos por materiais combustíveis, quando não estiverem enterrados, deverão ser protegidos contra danos provocados pela ação do fogo por meio de paredes, teto e piso com Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF, de 120min e acesso através de porta corta-fogo com resistência ao fogo mínima de 60min (P-60).

**D.1.7.1** A resistência ao fogo de que trata o item D.1.7 desta RTCBMRS é dispensada, se o reservatório de incêndio estiver localizado fora da projeção da edificação ou área

## **Anexo D**

### **Reservatório de Incêndio**

de risco de incêndio, e afastado, no mínimo, 5m de qualquer edificação, área de risco de incêndio ou material combustível existente no imóvel ou em imóvel limdeiro.

**D.1.7.2** Para locais onde sejam manipulados e/ou armazenados sólidos, líquidos e/ou gases combustíveis, inflamáveis, explosivos, perigosos, ou locais que possuam estruturas com possibilidade de colapso em caso de incêndio, as condições mínimas de resistência ao fogo e afastamento previstos nos itens D.1.7 e D.1.7.1 deverão ser ampliados, mediante análise de riscos a ser realizada pelo(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI, a fim de mitigar eventuais danos em caso de vazamento, incêndio ou explosão.

**D.1.7.3** A tubulação proveniente do reservatório de incêndio, quando instalada nas condições dos itens D.1.7 a D.1.7.2 desta RTCBMRS, poderá ser constituída de materiais termoplásticos, desde que satisfeitos todos os requisitos de resistência à pressão interna e a esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação.

**D.1.8** O reservatório de incêndio deverá ser provido de sistemas de reposição da água, drenagem e ladrão, convenientemente dimensionados e independentes.

**D.1.9** É recomendado que a reposição da capacidade efetiva seja efetuada à razão de 1l/min por metro cúbico de reserva.

**D.1.9.1** Nos locais desprovidos de abastecimento de água, deverão ser adotadas medidas para a imediata reposição da reserva técnica de incêndio após a sua utilização parcial ou total, tais como abastecimento de água por caminhão tanque.

**D.1.10** O reservatório de incêndio deverá ser totalmente fechado, a fim de não permitir a entrada de luz solar e materiais estranhos que possam comprometer a qualidade da água, devendo possuir janela que possibilite a realização de inspeção de forma segura e a manutenção interna.

**D.1.11** Quando o reservatório de incêndio não for compartilhado com o consumo normal da edificação ou área de risco de incêndio, deverá ser provido de dispositivo sonoro, audível de local supervisionado ou com circulação frequente de pessoas, para indicar o baixo nível da água. O dispositivo deverá ser capaz de operar normalmente após longos períodos de repouso ou falta de uso.

**D.1.12** Não é recomendada a utilização da piscina da edificação para armazenar a reserva técnica de incêndio.

**D.1.12.1** Quando empregada, a piscina deverá corresponder a, no máximo, 50% da reserva técnica de incêndio exigida, independentemente de seu volume total ser maior. É de inteira responsabilidade do(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI a adoção de medidas adicionais:

**a)** a fim de evitar acidentes, danos à integridade física e à vida, envolvendo a sucção da água durante a entrada em funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos e a utilização simultânea da piscina por pessoas ou animais;

## **Anexo D Reservatório de Incêndio**

**b)** que impeçam a sucção de objetos estranhos e detritos eventualmente presentes na piscina, tais como brinquedos, roupas, folhas de árvores, embalagens, ou que estes se depositem de forma a proporcionar o mau funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos;

**c)** que evitem o dano à tubulação e às bombas de incêndio, em decorrência dos produtos químicos presentes na água da piscina. Recomenda-se o emprego de tubulação de cobre.

**D.1.12.1.2** A piscina deverá manter, de forma permanente, a parcela da reserva técnica de incêndio correspondente ao limite estabelecido no item D.1.12.1, a qual deverá ser garantida mediante declaração do proprietário e/ou responsável pelo uso da edificação ou área de risco de incêndio, por meio do protocolo do Formulário de Atendimento e Consulta Técnica – FACT, para análise e aprovação do CBMRS.

**D.1.12.1.2.1** A piscina deverá possuir marcação visível e permanente, indicando o nível correspondente ao volume mínimo da reserva técnica de incêndio estabelecido no item D.1.12.1, atendendo aos seguintes requisitos:

**a)** a marcação deverá ser realizada em local fixo da parede interna da piscina, visível durante as condições normais de operação;

**b)** deverá indicar claramente o volume mínimo em metros cúbicos, em cores contrastantes ao revestimento da parede interna da piscina;

**c)** o material da marcação deverá ser durável e resistente à ação da água e produtos químicos utilizados na piscina, garantindo sua legibilidade ao longo do tempo.

**D.1.13** Para os reservatórios de incêndio destinados ao abastecimento de bombas de incêndio com sucção acima do nível da água do reservatório, deverá ser observado o disposto no item C.1.2.2 do Anexo “C” desta RTCBMRS.

### **D.2 RESERVATÓRIO ELEVADO (AÇÃO DA GRAVIDADE)**

**D.2.1** Quando o abastecimento do sistema de hidrantes e mangotinhos é feito somente pela ação da gravidade, o reservatório elevado deverá estar a uma altura suficiente para fornecer as vazões e pressões mínimas requeridas para cada sistema. Essa altura é considerada:

**a)** do fundo do reservatório até os hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis hidráulicamente, quando a adução for feita na parte inferior do reservatório;

**b)** da face superior do tubo de adução até os hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis hidráulicamente, quando a adução for feita nas paredes laterais dos reservatórios.

**D.2.2** A tubulação de descida do reservatório elevado para abastecer os sistemas de hidrantes ou de mangotinhos deverá ser provida de uma válvula de gaveta e uma válvula de retenção, considerando-se o sentido reservatório–sistema.

## **Anexo D**

### **Reservatório de Incêndio**

**D.2.2.1** A válvula de retenção deverá:

- a) ter passagem livre no sentido reservatório–sistema e a válvula de gaveta deverá ser mantida permanentemente na posição totalmente aberta;
- b) possuir, no mínimo, o mesmo diâmetro da tubulação da prumada principal do sistema de hidrantes e mangotinhos, incluindo a tubulação do sistema “*by pass*”.

**D.2.3** Quando as pressões e vazões mínimas requeridas para o sistema de hidrantes e mangotinhos não puderem ser fornecidas apenas pela ação da gravidade, o sistema deverá dispor de uma bomba reforço, em sistema “*by pass*”, de forma a garantir as pressões e vazões mínimas requeridas (ver Figuras 9 e 10 do Anexo “B” desta RTCBMRS). A bomba reforço deverá cumprir os requisitos estabelecidos no Anexo “C” desta RTCBMRS e poderá possuir tubulação de entrada e saída com diâmetro menor do que aquele estabelecido na alínea “b” do item D.2.2.1, conforme o dimensionamento de cada projeto.

### **D.3 RESERVATÓRIO AO NÍVEL DO SOLO, SEMIENTERRADO OU SUBTERRÂNEO**

**D.3.1** Quando o reservatório de incêndio for instalado ao nível do solo, semienterrado ou subterrâneo, o abastecimento dos sistemas de hidrantes e mangotinhos deverá ser efetuado por meio de bombas de incêndio fixas, cumprindo os requisitos estabelecidos no Anexo “C” desta RTCBMRS.

**D.3.2** O reservatório deverá ser construído de forma a fornecer a totalidade da reserva técnica de incêndio exigida (capacidade efetiva) para o sistema de hidrantes e mangotinhos, com o ponto de tomada da sucção da bomba principal localizado junto ao fundo deste, conforme ilustrado nas Figuras 14, 15 e 16 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**D.3.3** Para o cálculo da capacidade efetiva, deverá ser considerada como altura, a distância entre o nível normal da água e o nível “X” da água, conforme as Figuras 14, 15 e 16 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**D.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 deverá ser determinado pela dimensão “A” da Tabela 5 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

**D.3.5** Quando o tubo de sucção “D” for dotado de um dispositivo antivórtice, pode-se desconsiderar a dimensão “A” da Tabela 5 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

**D.3.6** Não deverá ser utilizado o dispositivo antivórtice quando a captação no reservatório de incêndio ocorrer em posição horizontal, conforme exemplos das Figuras 14 e 15 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

**D.3.7** Sempre que possível, o reservatório deverá dispor de um poço de sucção, como demonstrado nas Figuras 14, 15 e 16 do Anexo “B” desta RTCBMRS, e com as

## **Anexo D**

### **Reservatório de Incêndio**

dimensões mínimas “A” e “B” da Tabela 5 do Anexo “A” desta RTCBMRS, respeitando-se também as distâncias mínimas com relação ao diâmetro “D” do tubo de sucção.

**D.3.8** Caso não seja previsto o poço de sucção, as dimensões mínimas “A” e “B” da Tabela 5 do Anexo “A” desta RTCBMRS ainda assim deverão ser previstas, não se computando como reserva técnica de incêndio (capacidade efetiva) e respeitando-se as dimensões mínimas com relação ao diâmetro “D” do tubo de sucção.

**D.3.9** Como alternativa ao poço de sucção, poderá ser prevista a tubulação de tomada de água com bocal de entrada direcionado para o fundo do tanque, conforme Figura 15 do Anexo “B” desta RTCBMRS, e nele instalada uma placa antivórtice. O bocal deverá ter, no mínimo, o dobro do diâmetro da tubulação e estar afastado a, no mínimo, 150mm acima do fundo do tanque.

**D.3.10** A tubulação proveniente do reservatório de incêndio para abastecer os sistemas de hidrantes ou de mangotinhos deverá dispor de válvula de gaveta (facultativa, se o reservatório de incêndio estiver situado abaixo da linha de captação da bomba) e válvula de retenção, considerando-se o sentido reservatório–sistema. A válvula de retenção deverá ter passagem livre no sentido reservatório–sistema e a válvula de gaveta deverá ser mantida permanentemente na posição totalmente aberta.

#### **D.4 FONTES NATURAIS (LAGOS, RIOS, AÇUDES, LAGOAS)**

**D.4.1** Quando o reservatório de incêndio for alimentado por fontes naturais, tais como lagos, rios, açudes, lagoas, deverá possuir as dimensões mínimas estabelecidas nas Figuras 17 e 18 do Anexo “B” e Tabela 6 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

**D.4.2** Nos casos das Figuras 17 e 18 do Anexo “B” desta RTCBMRS, a profundidade da água em canais abertos ou adufas (incluindo a adufa entre a câmara de decantação e a câmara de sucção), abaixo do menor nível de água conhecido de fonte, não deverá ser inferior ao indicado na Tabela 6 do Anexo “A” desta RTCBMRS, para as correspondentes larguras “W” e vazão “Q”.

**D.4.3** A altura total dos canais abertos ou adufas deverá ser tal que comporte o nível mais alto de água conhecido da fonte.

**D.4.4** Cada bomba de incêndio principal deverá possuir uma câmara de sucção com respectiva câmara de decantação independente.

**D.4.5** As dimensões da câmara de sucção, a posição da tubulação de sucção da bomba principal em relação às paredes da câmara, a parte submersa da tubulação em relação ao menor nível de água conhecido e a sua distância em relação ao fundo, indicadas nas Figuras 17 e 18 do Anexo “B” desta RTCBMRS, são idênticas.

**D.4.6** A câmara de decantação deverá possuir a mesma largura e profundidade da câmara de sucção e o comprimento mínimo igual a  $4,4 \times \sqrt{h}$ , onde “h” é a profundidade da câmara de decantação.

**D.4.7** Antes de entrar na câmara de decantação, a água deverá passar por uma grade de arame ou uma placa de metal perfurada, localizada abaixo do nível de água e com

## Anexo D Reservatório de Incêndio

uma área agregada de aberturas de, no mínimo, 15cm<sup>2</sup> para cada dm<sup>3</sup>/min da vazão “Q”. A grade deverá ser suficientemente resistente para suportar a pressão exercida pela água, em caso de obstrução.

**D.4.8** É recomendável que duas grades sejam previstas, sendo que, enquanto uma delas se encontra em operação, a outra poderá ser suspensa para limpeza.

**D.4.9** Deverá ser feita uma previsão para que as câmaras de sucção e de decantação possam ser isoladas periodicamente para a limpeza e manutenção.

**D.4.10** Nos casos da Figura 18 do Anexo “B” desta RTCBMRS, o conduto de alimentação deverá possuir uma inclinação mínima constante de 0,8%, no sentido da câmara de decantação e um diâmetro que obedeça à seguinte equação:

$$D = 21,68 \times Q^{0.357}$$

**Onde:**

*D é o diâmetro interno do conduto, em milímetros; e*

*Q é a máxima vazão da bomba principal, em decímetros cúbicos por minuto.*

**D.4.11** Ainda, nos casos da Figura 18 do Anexo “B” desta RTCBMRS, a entrada do conduto de alimentação deverá possuir um ralo submerso com, no mínimo, um diâmetro abaixo do nível de água conhecido, para os açudes, represas, rios, lagos ou lagoas. As aberturas do ralo citado deverão impedir a passagem de uma esfera de 25mm de diâmetro.

**D.4.12** As fontes naturais somente poderão ser utilizadas como reserva técnica de incêndio se houver registros dos últimos 25 anos que confirmem a manutenção do nível da água necessário para constituição da reserva, conforme Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

**D.4.12.1** Quando não houver registros confiáveis, conforme item D.4.12 desta RTCBMRS, as fontes naturais deverão corresponder a, no máximo, 50% da reserva técnica de incêndio exigida, independentemente do volume da fonte natural.

**D.4.13** A tubulação proveniente do reservatório de incêndio para abastecer os sistemas de hidrantes ou mangotinhos deverá dispor de válvula de retenção. A válvula de retenção deverá ter passagem livre no sentido reservatório–sistema.

**D.4.14** A tubulação proveniente do reservatório de incêndio para abastecer os sistemas de hidrantes ou mangotinhos deverá dispor de válvula de gaveta (facultativa, se o reservatório de incêndio estiver situado abaixo da linha de captação da bomba) e válvula de retenção, considerando-se o sentido reservatório–sistema. A válvula de retenção deverá ter passagem livre no sentido reservatório–sistema e a válvula de gaveta deverá ser mantida permanentemente na posição totalmente aberta.

## **ANEXO E**

### **Abrigos de Mangueiras e Acessórios**

#### **E.1 ASPECTOS CONSTRUTIVOS**

**E.1.1** Os abrigos de mangueiras e acessórios poderão ser construídos em alvenaria, metal, fibra, plástico, vidro ou outro material, a critério do responsável técnico, desde que atendam às demais exigências especificadas nesta RTCBMRS e não ofereçam riscos ao usuário.

**E.1.2** Os abrigos de mangueira e acessórios deverão:

**a)** preferencialmente, ser pintados na cor vermelha, podendo ter pintura ou acabamento em outra cor contrastante à parede em estiverem instalados, ou ainda, ser constituídos de material opaco ou translúcido;

**b)** ser sinalizados, conforme RTCBMRS n.º 12 – Sinalização de Emergência;

**c)** possuir apoio ou fixação própria, independente da tubulação que abastece os hidrantes ou mangotinhos;

**d)** possuir dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras de incêndio, o carretel axial e a mangueira semirrígida e respectivos acessórios, bem como a válvula para hidrantes e mantinhos quando estas estiverem instaladas no interior do abrigo, permitindo rápido acesso e utilização de todo conteúdo, em caso de incêndio.

#### **E.2 USO E INSTALAÇÃO**

**E.2.1** As válvulas para hidrantes e mangotinhos poderão ser instaladas dentro dos abrigos, desde que não impeçam ou dificultem a abertura e o fechamento da válvula, bem como a conexão da mangueira de incêndio.

**E.2.2** Os abrigos deverão ser instalados próximo às tomadas dos hidrantes, afastados a, no máximo, 5m destes, respeitando o disposto nas alíneas "a" e "b" do item 5.2.1 desta RTCBMRS.

**E.2.3** A porta do abrigo deverá estar localizada na sua face mais larga.

**E.2.4** As portas dos abrigos poderão ser lacradas para prevenir abertura indevida, desde que o lacre seja de fácil rompimento manual, sem o auxílio de ferramentas.

**E.2.5** Nas ocupações predominantes e subsidiárias do grupo "E" e das divisões "G-2", "F-4" e "M-1", e nas edificações e áreas de risco de incêndio que disponham de bombeiros civis, os abrigos poderão ser trancados com chaves-mestras, desde que observadas as seguintes condições:

**a)** nas ocupações do grupo "E", as chaves-mestras deverão estar disponíveis na portaria e na secretaria escolar;

## **ANEXO E**

### **Abrigos de Mangueiras e Acessórios**

**b)** nas ocupações das divisões "G-2", "F-4" e "M-1", as chaves-mestras deverão estar disponíveis nas centrais de segurança e administração;

**c)** nas edificações e áreas de riscos que disporem de seguranças e/ou bombeiros civis, as chaves-mestras deverão também estar em posse dos seguranças e bombeiros civis;

**d)** o acesso às chaves-mestras deverá ser garantido durante 24 (vinte e quatro) horas por dia.

**E.2.5.1** O disposto no item E.2.5 desta RTCBMRS poderá ser estendido a outras ocupações, mediante o protocolo de Formulário de Atendimento e Consulta Técnica – FACT, devidamente justificado, para análise e aprovação do CBMRS.

### **E.3 ARRUMAÇÃO INTERNA**

**E.3.1** Cada abrigo de mangueiras e acessórios deverá dispor dos equipamentos indicados nas Tabelas 2 e 3 do Anexo "A" desta RTCBMRS, não sendo permitido o armazenamento de equipamentos fora do abrigo.

**E.3.2** As mangueiras não poderão ser mantidas amarradas ou lacradas no interior dos abrigos, devendo ser acondicionadas conforme especificado nos itens 6.10.2 e 6.10.3 desta RTCBMRS.

**E.3.3** No interior dos abrigos, deverão ser mantidos apenas os materiais relacionados ao sistema de hidrantes e mangotinhos e, quando for devidamente dimensionado, poderá também abrigar os extintores de incêndio, desde que não haja prejuízo na utilização de qualquer um dos sistemas.