



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

MINUTA

**RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS
HIDRANTES E MANGOTINHOS
2025**

SUMÁRIO

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

ANEXOS

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

SEM VALOR LEGAL

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, onde 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 enquanto não ocorrerem alterações nas características da edificação e área de risco de incêndio que ensejam na necessidade do protocolo 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 16870 – Abrigos para mangueiras de incêndio e acessórios – Requisitos e métodos de ensaios;
- a.p)** 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.q)** *ISO 1182 – Building materials – non-combustibility test;*
- a.r)** *ANSI/ASME B1.20.7 NH – Hose coupling screw threads;*
- a.s)** *ASTM A 234 – Specification for piping fitting wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperature;*
- a.t)** *ASTM B 30 – Specification for copper-base alloys in ingot form;*

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

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

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

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

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

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

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

e) 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;

f) 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;

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

h) dispositivo de recalque ou hidrante 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;

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

j) 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;

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

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

m) 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;

n) mangueira: denominação genérica dada a mangueira flexível (mangueira de incêndio) ou semirrígida (mangotinho), usada nas instalações hidráulicas de combate a incêndio.

o) mangueira de incêndio: equipamento de combate a incêndio constituído essencialmente por um duto flexível dotado de uniões;

p) 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;

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

r) 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;

s) 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;

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

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

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, carga incêndio e a ocupação, conforme estabelecido na Tabela 1 do Anexo "A" desta RTCBMRS.

5.1.1.1 Resguardado o disposto nos itens 5.3.5 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 tipo 1 (mangotinho) e

sistemas tipo 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 A edificação ou área de risco de incêndio onde for instalado o sistema do tipo 1 (mangotinho) deverá ser dotada de ponto de tomada de água com saída simples e de engate rápido para mangueira de incêndio de diâmetro 40 mm (1 ½"), conforme a figura 1 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

5.2 Distribuição e instalação dos hidrantes e mangotinhos

5.2.1 Os hidrantes, mangotinhos e abrigos deverão ser posicionados:

a) a não mais de 5 m de afastamento contado a partir do acesso principal da edificação ou área de risco de incêndio, preferencialmente fora da área a ser protegida. Quando houver mais de um acesso principal, optar pelo acesso com maior afluência de público, a critério do responsável técnico;

b) em todos os pavimentos, afastados a não mais de 5 m dos acessos às escadas e rampas de emergência (enclausuradas ou não). Quando houver mais de uma escada ou rampa, optar por aquela considerada principal ou com maior afluência de público, a critério do responsável técnico;

c) sempre que possível, a critério do responsável técnico, junto às portas de acesso ao exterior da edificação ou área de risco de incêndio (acessos secundários);

d) de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho (sistemas tipo 1, 2 ou 3) ou dois esguichos (sistema tipo 4), considerando-se o comprimento da(s) mangueira(s) por meio de seu trajeto real e desconsiderando o alcance do jato;

e) de modo a não comprometer a fuga dos ocupantes da edificação, permitindo a proteção de toda a edificação 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 5.2.3 e alíneas "d" e "e" do item 5.2.9 desta RTCBMRS;

f) de forma que a(s) tomada(s) de água (conexão de saída) seja(m) instalada(s) a uma altura de 1,0 m a 1,5 m, medida do piso acabado até o centro geométrico da tomada, conforme figura 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS;

g) de forma que a válvula de abertura rápida e o carretel axial do mangotinho sejam instalados a uma altura de 1,0 m a 1,5 m, medida do piso acabado até o centro geométrico da válvula de abertura e do carretel axial, conforme figura 2 do Anexo A desta RTCBMRS.

5.2.2 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. Para sistemas de hidrantes, preferencialmente, deverão ser utilizados lances de mangueiras de incêndio de 15 m.

5.2.2.1 O CBMRS poderá autorizar o emprego de até 60 m de mangueiras em um ou mais hidrantes e mangotinhos, considerando as características da edificação ou área de risco de incêndio, desde que:

a) justificado 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.

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

5.2.4 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.

5.2.4.1 O sistema de hidrantes e mangotinhos estará dispensado de proteger a área descoberta dos pavimentos, quando nesses locais a carga

incêndio determinística for igual ou inferior a 100 MJ/m², devendo, nesse caso, o responsável técnico informar a carga incêndio na planta baixa do PPCI.

5.2.5 As garagens e estacionamentos de veículos automotores e helipontos localizados em área descoberta sobre pavimento de edificação deverão ser protegidos pelo sistema de hidrantes e mangotinhos da própria edificação.

5.2.6 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.

5.2.7 Os hidrantes, mangotinhos e os 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 (não obrigatório) atender ao afastamento de, no mínimo, uma vez e meia a altura da parede externa da edificação a ser protegida.

5.2.8.1 Poderão ser utilizados até 60 m de mangueira, preferencialmente em lances de 15 m para as mangueiras de incêndio, desde que devidamente dimensionados por cálculo hidráulico e a vazão mínima prevista na Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS seja mantida na ponta do esguicho regulável. Neste caso, é recomendável (não obrigatório) que sejam utilizadas mangueiras de incêndio de diâmetro DN65 para redução da perda de carga e o último lance de DN40 para facilitar seu manuseio, prevendo-se uma redução de mangueira de incêndio de DN65 para DN40.

5.2.9 É recomendável (não obrigatória) 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 100 MJ/m², desde que não possua depósito, como ocupação predominante e/ou subsidiária, com carga incêndio determinística superior a 100 MJ/m². A carga incêndio determinística do depósito deverá ser calculada conforme RTCBMRS n.º 03 – Carga Incêndio, e informada na planta baixa do PPCI pelo responsável técnico;

b) áreas específicas de depósitos com materiais sujeitos à reação perigosa com a 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, onde o emprego de água seja desaconselhável;

d) porões e subsolos com área total construída de até 200 m², mezaninos, sobrelojas e apartamentos “duplex” ou “triplex”, desde que a proteção seja assegurada por mangueiras provenientes do hidrante do pavimento mais próximo, considerando o comprimento máximo de 30 m em seu trajeto real pela escada ou rampa, e desconsiderando o alcance do jato, e o acesso aos locais citados não seja por escada ou rampa enclausurada ou à prova de fumaça;

e) zeladorias e casas de máquinas localizadas nas coberturas de edifícios, desde que a proteção desses locais seja assegurada pelas mangueiras provenientes do hidrante do pavimento inferior, considerando o comprimento máximo de 30 m em seu trajeto real pela escada, inclusive escada técnica do tipo marinho, ou rampa, e desconsiderando o alcance do jato;

f) ginásios poliesportivos e piscinas cobertas (ocupações predominantes) cuja soma das áreas de apoio não ultrapasse 750 m², e desde que não sejam utilizados para outras finalidades que não sejam atividades esportivas, exceto eventos temporários devidamente licenciados, e que não existam outras ocupações predominantes sem isolamento de riscos, conforme RTCBMRS n.º 04 – Isolamento de Riscos;

g) ginásios poliesportivos e piscinas cobertas (ocupações subsidiárias), quando situados em pavimento térreo, desde que não sejam utilizados para outras finalidades que não sejam atividades esportivas e a soma das áreas de apoio não ultrapassem 750 m², independentemente de possuírem isolamento de riscos em relação a(s) outra(s) ocupação(ões) dominante(s);

h) passagens cobertas (telheiro) situadas ao nível do térreo, com largura máxima de 6 m e laterais abertas, destinadas exclusivamente à circulação de pessoas e veículos;

i) garagens e estacionamentos cobertos (telheiros) situados ao nível do térreo, com largura máxima de 6 m e todos os lados abertos, desde que não utilizados para outras finalidades e possuam isolamento de riscos em relação às

demais edificações e áreas de risco de incêndio existentes no lote, podendo contar com passagens cobertas, conforme alínea “h”;

j) escadas, rampas e corredores enclausurados ou à prova de fumaça, incluindo as antecâmaras.

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 obtidas conforme a 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.

5.3.3 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.

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

5.3.3.2 Deverá ser considerado nos cálculos o uso de um jato de água e as vazões obtidas conforme 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.

5.3.4 O sistema deverá ser dimensionado de forma que os jatos de água atinjam a distância mínima de 10 m lineares, com o esguicho regulado para jato compacto, posicionado à uma altura máxima de 1,20 m, em paralelo com o solo (formando com esse um ângulo de 0°) e a pressão máxima de trabalho nos esguichos não ultrapasse 100 m.c.a (1000 kPa).

5.3.5 Quando for projetado sistema único de hidrantes e mangotinhos em ocupações mistas sem isolamento de riscos, deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

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

b) a reserva técnica e a bomba de incêndio deverão ser dimensionadas considerando a área total da edificação ou área de risco de incêndio, e os valores de pressão e vazão do maior tipo de sistema empregado.

5.3.6 Quando forem projetados sistemas independentes de hidrantes e mangotinhos em ocupações mistas 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 a bomba de incêndio deverão ser dimensionadas individualmente, considerando as áreas de cada ocupação predominante atendida e suas respectivas ocupações subsidiárias.

5.3.7 Quando for dimensionado sistema único de hidrantes e mangotinhos em edificações com isolamento de riscos, deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

a) o tipo de sistema poderá ser dimensionado em função de cada área isolada, conforme as suas características, ou empregado o maior tipo de sistema exigido, em toda a edificação;

b) a reserva técnica e a bomba de incêndio deverão ser dimensionadas considerando a maior área isolada da edificação e os valores de pressão e vazão do maior tipo de sistema empregado.

5.3.8 A ocupação subsidiária deverá ser protegida pelo mesmo sistema de hidrantes e mangotinhos da ocupação predominante, exceto se houver isolamento de riscos, situação na qual o sistema de hidrantes e mangotinho poderá ser dimensionado individualmente, considerando as características da ocupação subsidiária, ou até dispensada da instalação do sistema com base na sua ocupação, área, altura descendente, entre outros critérios aplicáveis ao caso.

5.3.9 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 10 m lineares, com o esguicho regulado para jato compacto, posicionado a uma altura máxima de 1,20 m, em paralelo com o solo, formando com este um ângulo de 0°; e

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

5.3.10 O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deverá ser executado por métodos adequados e reconhecidos para este fim. É recomendável (não obrigatório) 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 Hazem Williams (ver Tabela 4 do Anexo "A" desta RTCBMRS);

D é o diâmetro interno do tubo, em milímetros.

5.3.11 A velocidade da água no tubo de sucção das bombas de incêndio não deverá ser superior a 2m/s (sucção negativa) ou 3m/s (sucção positiva), 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.

5.3.11.1 Para o cálculo da área deverá ser considerado o diâmetro interno da tubulação.

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

5.3.13 No sistema de malha ou anel fechado, é recomendável (não obrigatório) 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.

5.3.14 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 0,50 m.c.a (5,0 kPa).

5.3.15 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). Esse 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 Desde que devidamente dimensionadas as reservas técnicas de incêndio e aprovadas pelo CBMRS, é admitido o compartilhamento do reservatório de incêndio para alimentar outros sistemas de segurança contra incêndio, sob comando ou automáticos.

6.1.4 O reservatório de incêndio poderá ser compartilhado com o 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 não podendo comprometer o funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos;

b) o reservatório preserve a qualidade da água quando utilizada para o consumo, 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 combustão interna.

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

6.2.3 É admitido o compartilhamento das bombas de incêndio entre sistemas de hidrantes e mangotinhos, e resfriamento e/ou espuma, desde que devidamente dimensionadas e que atendam aos maiores

valores de pressão e de vazão requeridos para o correto funcionamento simultâneo dos 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 tipo 1 ou 2 que, quando devidamente dimensionados, poderão empregar tubulação com diâmetro nominal mínimo de DN50 (2").

6.3.2 As tubulações aparentes do sistema deverão ser pintadas na cor vermelha, incluindo os trechos que passam em dutos verticais ou horizontais e que sejam visíveis através da 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 0,20 m de largura e dispostos em um espaçamento máximo de 3 m.

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 (não obrigatório) 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, 4 m, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água somada à carga de 100 Kg.

6.3.8 Os materiais termoplásticos, na forma de tubos e conexões, somente poderão ser utilizados se enterrados a uma profundidade mínima de 0,50 m 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 para o correto funcionamento simultâneo dos 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 através de 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, medido da saída do esguicho ao seu ponto de queda, com o jato paralelo ao solo, a uma altura de 1,20 m, 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 (não obrigatório) o emprego da norma ASMT D 2000.

6.5.6 Considerando as características de cada edificação ou área de risco de incêndio, esguichos especiais poderão ser adotados de forma complementar aqueles exigidos nesta RTCBMRS, a critério do responsável técnico.

6.6. Mangueiras

6.6.1 A mangueira de incêndio para uso de hidrante deverá atender aos requisitos da norma ABNT NBR 11861, sendo aceitas apenas união do tipo engate rápido, conforme norma ABNT NBR 14349.

6.6.2 A mangueira semirrígida e os acessórios destinados ao sistema de mangotinho 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.

6.7. 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 uniões 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 As válvulas que comprometem o abastecimento de água a qualquer ponto do sistema, quando estiverem em posição

fechada, deverão ser do tipo indicadoras. É recomendável (não obrigatório) 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 diâmetro DN65 (2 ½").

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

6.9.3 As válvulas para hidrantes deverão possuir saída oblíqua (45º) voltada para baixo e junta de união do tipo engate rápido, compatível com as mangueiras de incêndio, ressalvado o disposto no item 6.10.3.1 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 O abrigo de mangueiras e acessórios deverá atender aos requisitos mínimos previstos no Anexo "E" desta RTCBMRS.

6.10.2 As mangueiras de incêndio deverão ser acondicionadas dentro dos abrigos, em ziguezague ou aduchadas, conforme especificado na norma ABNT NBR 12779, sendo que as mangueiras semirrígidas deverão ser acondicionadas em carretéis axiais dentro dos abrigos, permitindo a sua utilização com facilidade e rapidez.

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, a mangueira semirrígida poderá ser acondicionada através de 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 tipo "rack", conforme figura 3 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

6.10.2.1.1 Quando empregado suporte tipo "rack", com a mangueira de incêndio acoplada à saída do hidrante, a válvula angular poderá ser de 90º.

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, consistindo em 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 diâmetro DN65 (2 ½"), conforme norma ABNT NBR 16021, dotado de junta de união do tipo engate rápido, compatível com a união das mangueiras de incêndio (norma ABNT NBR 14349).

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

a) na fachada principal da edificação ou na divisa com a via pública;

b) com a conexão voltada para a via pública e para baixo, em um ângulo de 45º;

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

d) de forma a permitir a aproximação da viatura do Corpo de Bombeiro Militar a partir do logradouro público ou da via de acesso para viaturas, afastado a, no máximo, 5m desses;

e) de forma a permanecer com o seu acesso desobstruído, possibilitando o engate da mangueira de incêndio a partir da viatura do Corpo de Bombeiros Militar;

f) de forma que a sua tubulação esteja diretamente interligada à tubulação da prumada principal do sistema de hidrantes e mangotinhos, não podendo ser utilizado para abastecer o reservatório de incêndio.

6.11.3 Para os sistemas com vazão superior a 1.000 L/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 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 0,18 m, 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 50 mm, desde que possibilite 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 que estiver localizado 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 Caso a edificação ou área de risco de incêndio possua via de acesso para viaturas de bombeiro, com dispositivo de resgate localizado no interior do lote, o dispositivo de recalque deverá atender ao disposto na RTCBMRS n.º 10 – Acesso de viaturas.

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 alternativas ao disposto nesta RTCBMRS poderão ser apresentadas para análise e aprovação do CBMRS, mediante o protocolo de FACT.

7.3 O CBMRS, durante a realização da vistoria ordinária ou extraordinária, 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 exigida

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

ANEXO A Tabelas

Notas:

- a)** As ocupações enquadradas nos sistemas tipo 1, 2 e 3 que possuírem sistema de chuveiros automáticos poderão ter a reserva técnica de incêndio reduzida em 50 %, limitada a 25 m³;
- b)** As ocupações enquadradas no sistema tipo 4 que possuírem sistema de chuveiros automáticos poderão ter aplicado o sistema tipo 3 e redução da reserva técnica de incêndio em 50 %, limitada a 50 m³;
- 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 terreno (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 terreno (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 (mm)	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 (Kgf/cm ²)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	Simples	100	8
2	40	40	30	Simples	150	3
3	40	40	30	Simples	300	6,5
4	65	65	30	Dupla	900	7

Notas:

- a)** As vazões consideradas são as necessárias para o funcionamento dos esguichos reguláveis com jato compacto ou neblina 30º, de forma que um brigadista possa dar o primeiro combate a um incêndio de forma segura, considerando um alcance de jato mínimo de 10 m, conforme item 5.4.4 desta RTCBMRS.
- b)** Desde que comprovado, por meio de cálculo hidráulico e do catálogo do fabricante do esguicho regulável, que as vazões preconizadas na Tabela 2 serão garantidas na ponta do esguicho regulável, bem como o alcance mínimo de 10 m de jato, conforme item 5.4.4 desta RTCBMRS, as pressões indicadas na Tabela 2 poderão ser menores. 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.

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 ¹⁻²	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 tipo 1 para o residencial (Grupo A) e, no mínimo, tipo 2 para as demais ocupações, conforme ABNT NBR 11861.
2. Mangueira de incêndio 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 mm	Dimensão A mm	Dimensão B mm
65	250	80
80	310	80
100	370	100
150	500	100
200	620	150
250	750	150

Nota: Para o emprego da Tabela 5, consultar o Anexo “D” e Figuras 14, 15, 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 mm					
250		500		1000	
W mm	Q max dm ³ /min	W mm	Q max dm ³ /min	W mm	Q max dm ³ /min
88	280	82	522	78	993
125	497	112	891	106	1687
167	807	143	1383	134	2593
215	1197	176	1960	163	3631
307	2064	235	3159	210	5647
334	2341	250	3506	223	6255
410	3157	291	4482	254	7825
500	4185	334	5592	286	9577
564	4953	361	6340	306	10749
750	7261	429	8307	353	13670
1113	12054	527	11415	417	18066

ANEXO A
Tabelas

1167	12792	539	11816	425	18635
1500	17379	600	13903	462	21411
2000	24395	667	16273	500	24395
4500	60302	819	21949	581	31142
		1000	29173	667	38916
				2000	203320

Nota: Para o emprego da Tabela 6, consultar o Anexo "D" e Figuras 17 e 18 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

ANEXO B

Imagens Exemplificativas

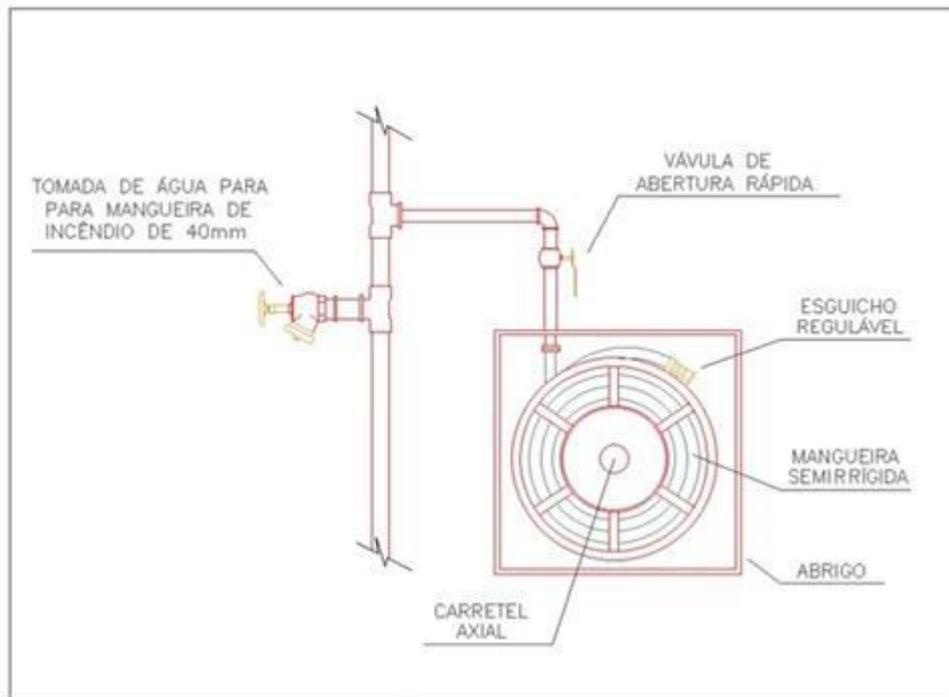


Figura 1 - Sistema de mangotinho com válvula globo angular na prumada, para emprego pelo Corpo de Bombeiros Militar, em caso de uso do dispositivo de recalque da edificação.

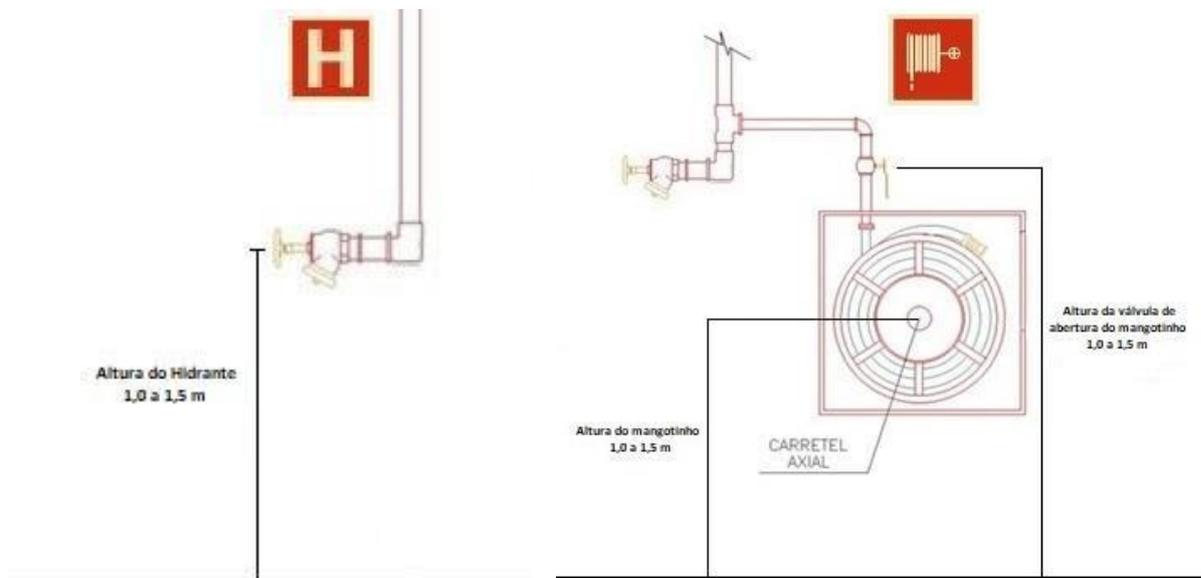


Figura 2: Altura de instalação do hidrante e mangotinho

ANEXO B
Imagens Exemplificativas

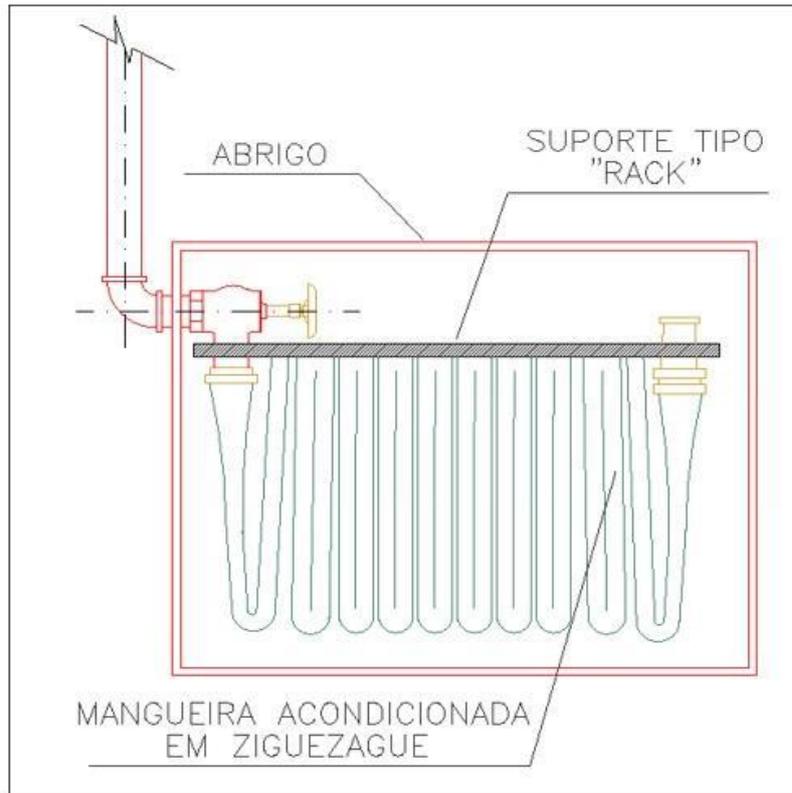


Figura 3: Suporte para mangueira tipo "rack"



Figura 4: Dispositivo de recalque

ANEXO B
Imagens Exemplificativas

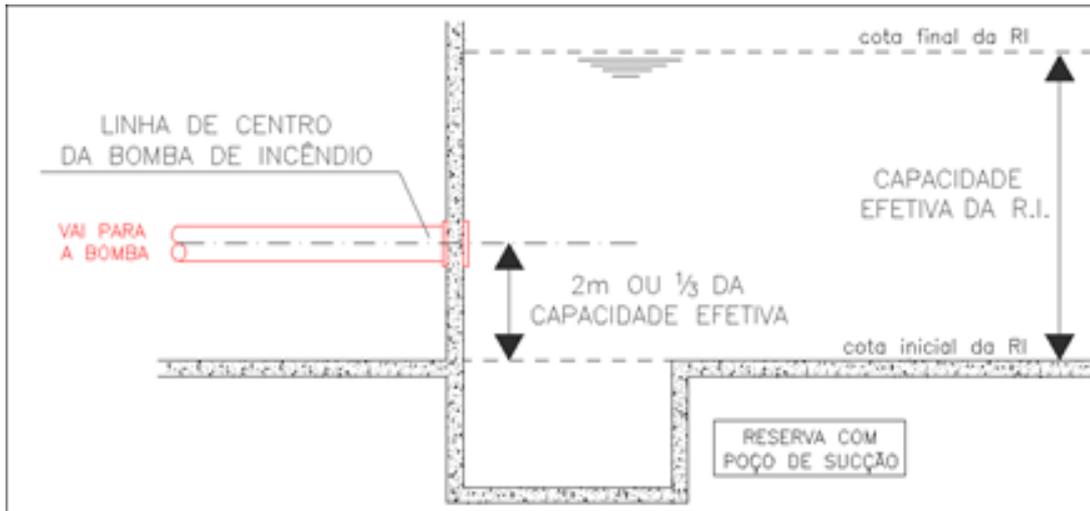


Figura 5: Condição positiva de sucção da bomba de incêndio

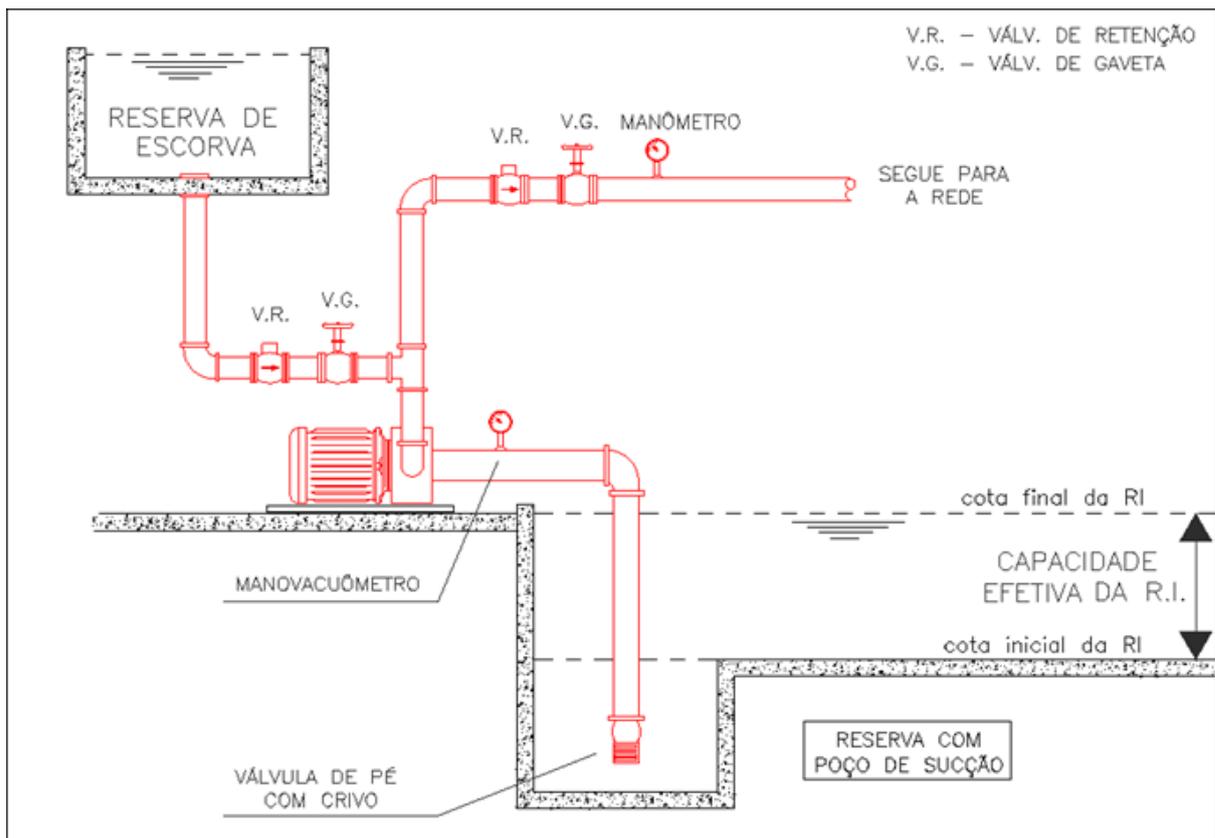


Figura 6: Exemplo de afogamento de bomba de incêndio

ANEXO B Imagens Exemplificativas

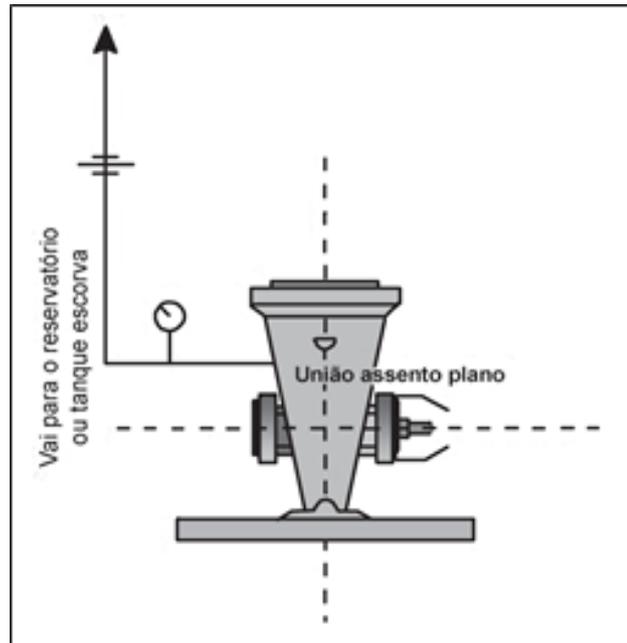


Figura 7: Arrefecimento da bomba de incêndio

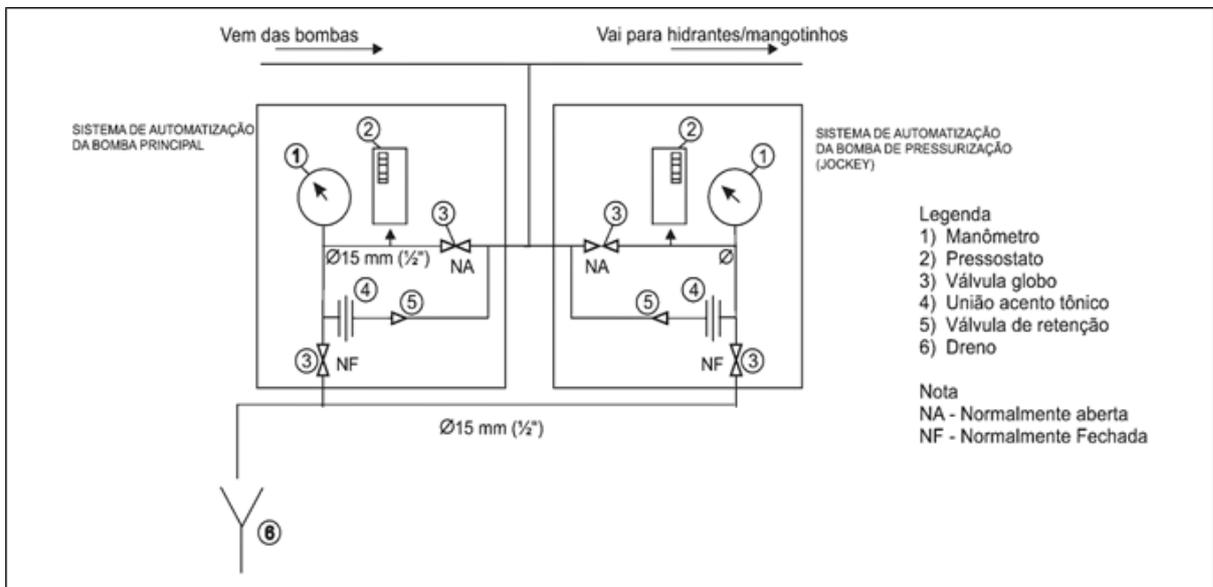
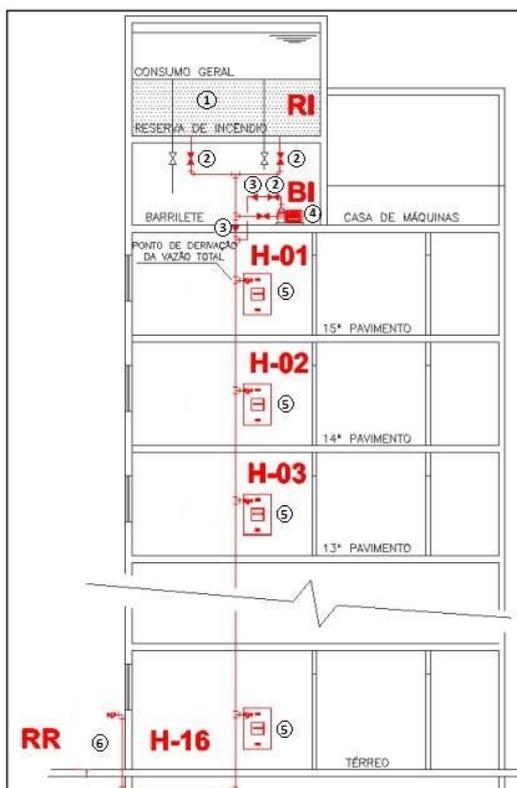


Figura 8: Cavalete de automação das bombas principal e de pressurização

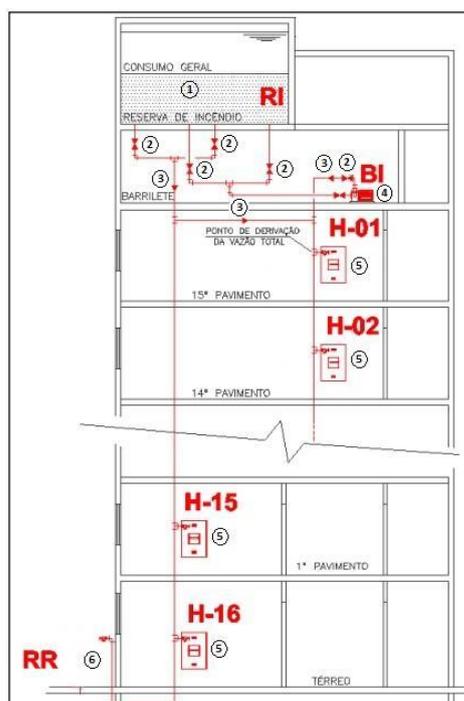
ANEXO B Imagens Exemplificativas



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

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

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

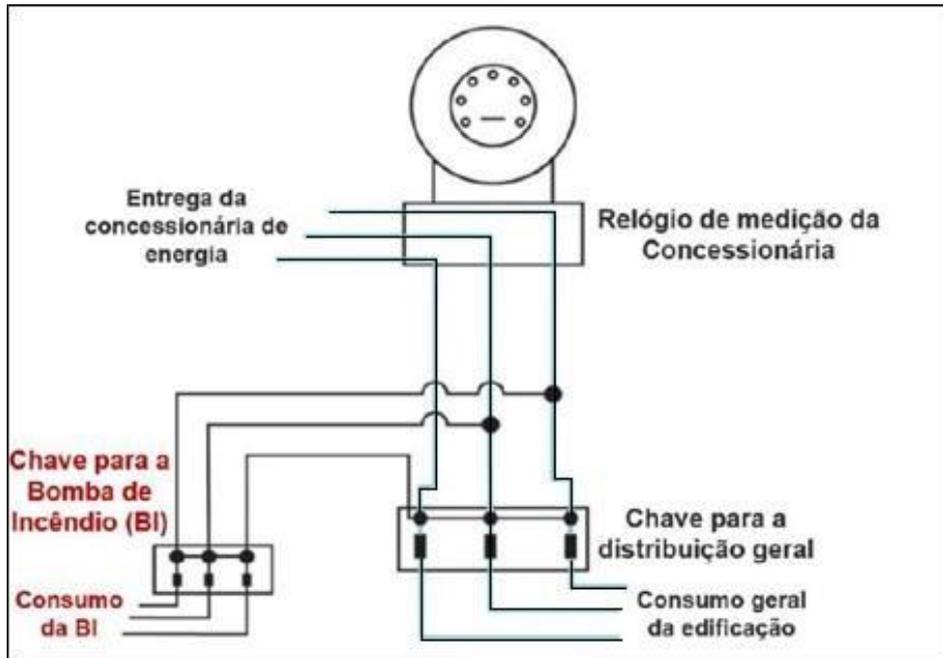


Figura 11: Esquema de ligação elétrica para acionamento da bomba de incêndio



Figura 12: Arrefecimento da bomba de incêndio

ANEXO B

Imagens Exemplificativas

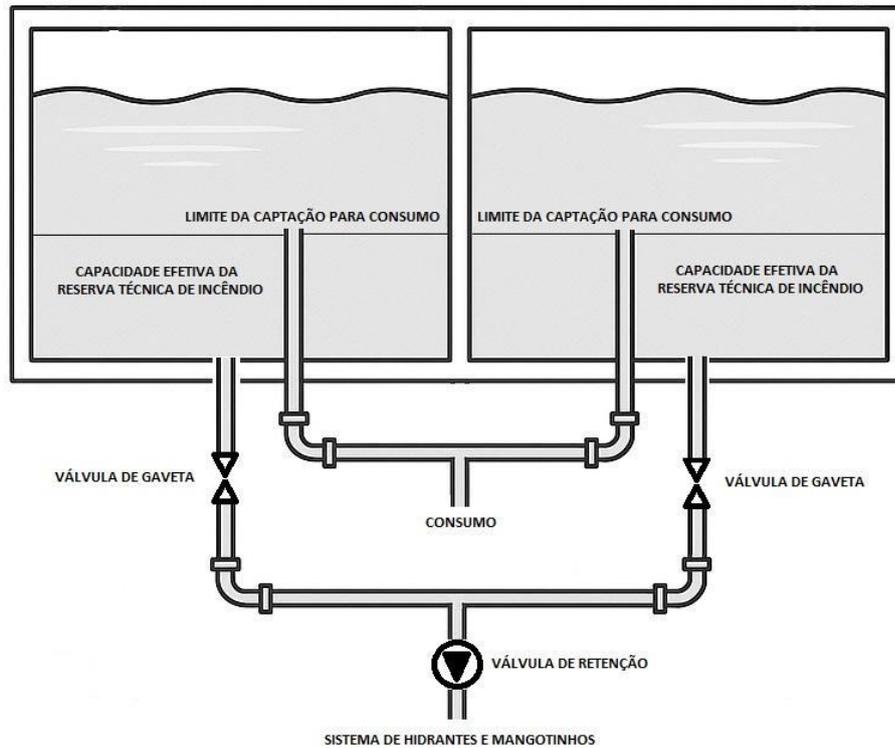


Figura 13: Captação de água em reservatório compartilhado



Figura 14: Tomada lateral de sucção para bomba principal

ANEXO B
Imagens Exemplificativas



Figura 15: Tomada superior de sucção para bomba principal

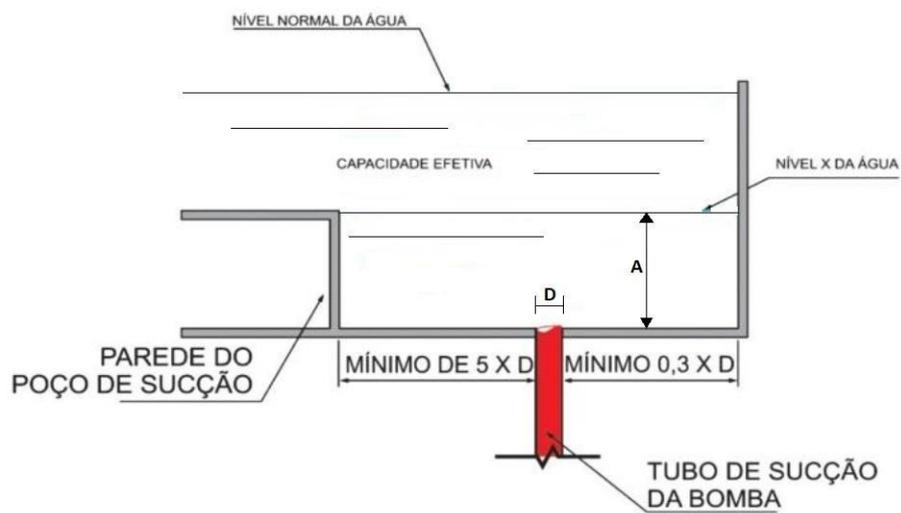


Figura 16: Tomada Inferior de sucção para bomba principal

ANEXO B

Imagens Exemplificativas

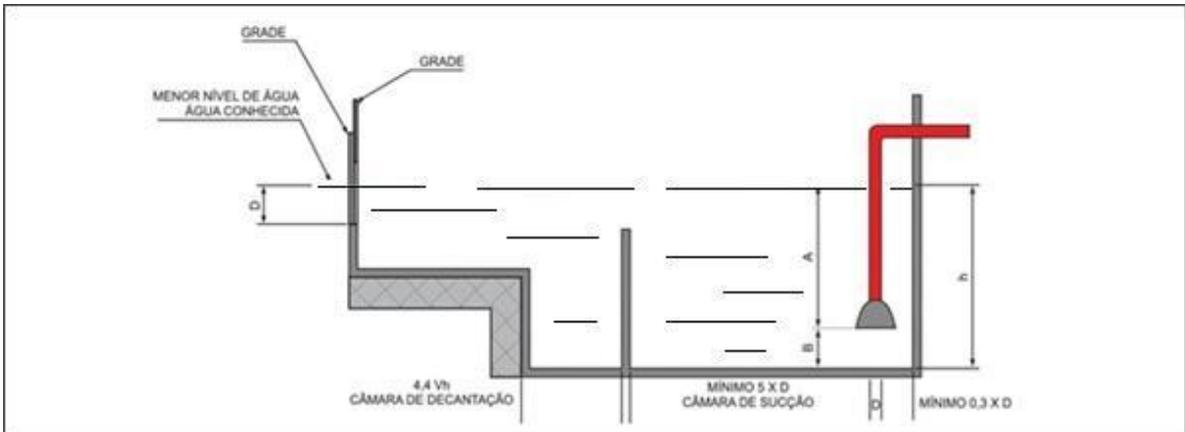


Figura 17: Alimentação natural de reservatório por adufa e alimentação natural de reservatório por canal aberto

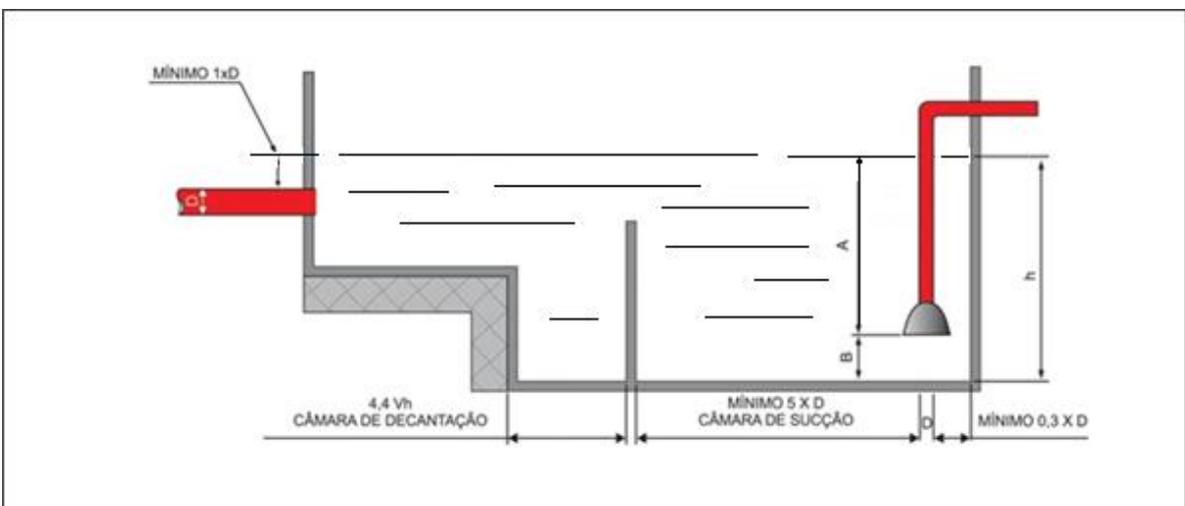


Figura 18: Alimentação natural de reservatório por conduto

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, será necessário o emprego de bomba(s) de incêndio, elétrica(s) ou à combustão interna, devidamente dimensionada(s) e exclusiva(s) 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 testes 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 120 min e acesso por porta corta-fogo com resistência ao fogo, mínima, de 90 min (P-90).

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, 5 m de qualquer edificação, área de risco de incêndio ou material combustível existente no imóvel ou em imóvel lindeiro.

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 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.

C.1.1.2.3 A tubulação de incêndio, quando instalada nas condições dos itens C.1.1.2 a C.1.1.2.2 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.

C.1.1.3 A casa de bombas de incêndio deverá ser exclusiva para abrigar as bombas de incêndio, cavaletes de testes, painéis de comando e demais componentes necessários para o correto funcionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos, não podendo ser utilizada para abrigar qualquer outro tipo de máquina, motor, equipamento e instalação, exceto quando esses se destinarem a sistemas de proteção e combate a incêndio.

C.1.1.4 As dimensões da casa de bombas de incêndio deverão ser adequadas, permitindo o acesso seguro às bombas de incêndio, cavaletes de testes, painéis de comando e registros, bem como a realização de manutenções.

ANEXO C

Bombas de Incêndio

C.1.2 Instalação e funcionamento das bombas de incêndio, cavaletes de testes e painéis de comando

C.1.2.1 As bombas de incêndio, preferencialmente, deverão ser instaladas em condição de sucção positiva. Esta condição é conseguida 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 2 m 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, no mínimo, 1 m acima do eixo da bomba;
- d)** ter o volume do reservatório de escorva maior ou igual a 200 litros e o diâmetro da tubulação igual a 19 mm, para sistemas do tipo 1 e 2;
- e)** ter o volume do reservatório de escorva maior ou igual a 500 litros e o diâmetro da tubulação igual a 25 mm, para sistemas do tipo 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 de alarme, audível de local supervisionado, para indicar o baixo nível da água;
- h)** a chave de nível e o dispositivo de alarme sejam 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.

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.

ANEXO C

Bombas de Incêndio

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

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 600 l/min deverão dispor de um fluxo contínuo de água por meio de uma tubulação de 6 mm ou placa de orifício de 6 mm, 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 da(s) bomba(s) 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 10 s e as bombas de incêndio deverão atingir pleno regime de funcionamento em, aproximadamente, 30 s 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 6 h ininterruptas, sem apresentar quaisquer avarias ou perda de rendimento.

C.1.2.8.1 Para o sistema 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 20 l/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 10 m.c.a (100 kPa).

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 manovacúmetro para determinação da pressão em sucção.

ANEXO C

Bombas de Incêndio

C.1.13 As automatizações da bomba de pressurização (*jockey*) para ligá-la e desligá-la automaticamente e da bomba de incêndio principal para somente ligá-la automaticamente deverão ser feitas por pressostatos instalados conforme apresentado na Figura 8 do Anexo “B” desta RTCBMRS, e ligados no painel de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba.

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.

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, seu funcionamento deverá ser automático por chave de alarme e fluxo, com retardo, e a instalação deverá ser conforme esquematizada nas Figuras 9 e 10 do Anexo “B” desta RTCBMRS.

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

ANEXO C

Bombas de Incêndio

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 180 min.

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.

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 alternativa 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 tipo 4, cuja instalação do gerador é obrigatória para a alimentação da bomba de incêndio principal.

ANEXO C

Bombas de Incêndio

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);
- f) rotações por minuto sob a tensão nominal;
- g) tensão de entrada, em Volts (V);
- h) corrente de funcionamento, em Ampér (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.

ANEXO C

Bombas de Incêndio

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, 15 cm 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 esse 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.

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 para 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, nesse caso, guardar um afastamento mínimo de 5 m 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.

ANEXO C

Bombas de Incêndio

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 24 h, 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.

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

Reservatórios 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 O reservatório de incêndio 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 3 m³.

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 comprometa 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 desses deverão ser instaladas de modo a garantir o volume da reserva técnica de incêndio de forma permanente, conforme Figura 13 do Anexo "B" desta RTCBMRS.

D.1.6 O reservatório deve ser construído em material que garanta a resistência ao fogo e 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 120 min e acesso através de porta corta-fogo com resistência ao fogo mínima de 90 min (P-90).

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

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

Anexo D

Reservatórios de Incêndio

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 1 l/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 por reposição 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 for de uso exclusivo para os sistemas de hidrantes ou mangotinhos deverá ser provido de dispositivo de alarme, audível de local supervisionado, 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 a 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;

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

Anexo D

Reservatórios de Incêndio

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 armazenar permanentemente a capacidade efetiva da reserva técnica de incêndio, a qual deverá ser garantida mediante declaração do proprietário e/ou responsável pelo uso da edificação ou área de risco de incêndio pelo protocolo do Formulário de Atendimento e Consulta Técnica – FACT, para análise e aprovação do CBMRS.

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.1.2.1.1 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:

a) ser provida de uma válvula de gaveta e uma válvula de retenção, considerando-se o sentido reservatório–sistema.

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

Anexo D

Reservatórios de Incêndio

menor do que aquele estabelecido na alínea “b” do item D.2.2, conforme o dimensionamento de cada projeto.

D.3 RESERVATÓRIO AO NÍVEL DO SOLO, SEMI-ENTERRADO OU SUBTERRÂNEO

D.3.1 Quando o reservatório de incêndio for instalado ao nível do solo, semi-enterrado 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 se deve utilizar 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 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 instalado uma placa antivórtice. O bocal deverá ter, no mínimo, o dobro do diâmetro da tubulação e distar, no mínimo, 150 mm 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

Anexo D

Reservatórios de Incêndio

(facultativo 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 deve 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 deve passar por uma grade de arame ou uma placa de metal perfurada, localizada abaixo do nível de água e com uma área agregada de aberturas de, no mínimo, 15 cm² para cada dm³/min da vazão “Q”. A grade deve 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:

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

Anexo D

Reservatórios de Incêndio

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 25 mm 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 necessária para constituir a reserva, conforme Tabela 2 do Anexo “A” desta RTCBMRS.

D.4.12.1 Quando não houver registros confiáveis, conforme item D.4.11 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 (facultativo 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 O abrigo de mangueiras e acessórios poderá ser construído em alvenaria, metal, fibra, plástico, vidro ou outro material, a critério do responsável técnico, desde que atenda às demais exigências especificadas nesta RTCBMRS e não ofereça riscos ao usuário.

E.1.2 O abrigo de mangueira e acessórios deverá:

a) preferencialmente, ser pintado na cor vermelha, podendo ter pintura ou acabamento em outra cor contrastante à parede a qual estiver instalado, ou ainda, ser constituído de material opaco ou translúcido;

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

c) possuir apoio ou fixação própria, independente da tubulação que abastece o hidrante ou mangotinho;

d) possuir dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras de incêndio, o carretel axial do mangotinho e respectivos acessórios, permitindo rápido acesso e utilização de todo conteúdo, em caso de incêndio.

E.2 USO E INSTALAÇÃO

E.2.1 A válvula de hidrante poderá ser instalada dentro do abrigo desde que não impeçam ou dificultem a sua abertura e fechamento.

E.2.2 O abrigo deverá ser instalado próximo à tomada do hidrante, afastado, no máximo, a 5 m desse, 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 A porta do abrigo poderá ser lacrada para prevenir abertura indevida, desde que o lacre seja de fácil rompimento manual, sem o auxílio de ferramentas.

E.2.5 Nas edificações do grupo “E” e nas edificações das divisões “F-4” e “M-1”, os abrigos poderão ser trancados com chaves-mestras disponíveis, respectivamente, na portaria e na secretaria escolar, e nas centrais de segurança e administração, bem como em posse dos seguranças locais.

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.

ANEXO E

Abrigos de Mangueiras e Acessórios

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 de incêndio e o mangotinho não poderão ser mantidos amarrados ou lacrados no interior dos abrigos, devendo essas serem 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.