

**MEMORIAL DESCRITIVO PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
SPRINKLERS (CHUVEIROS AUTOMÁTICOS)
AV. CRIXÁ, LOTE 06, BAIRRO CRIXÁ SÃO SEBASTIÃO, DF
CEP 71695-040**

Quadro de Revisões		
Revisão	Data	Modificação
Emissão Inicial	05/11/2019	-

AUTOR DO PROJETO: Fernando Martins Juras
Eng.º Mecânico CREA 12.698/D-DF

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME LEI 5194 DE 24/12/1966

1-OBJETIVO

Esse projeto tem como objetivo determinar as condições mínimas necessárias para a proteção contra incêndio através de sistemas de chuveiros automáticos nos pavimentos destinados a salas de aula da edificação a ser construída na Avenida Crixá, lote 06, Bairro Crixá, São Sebastião – DF.

2-NORMAS ADOTADAS:

- a) ABNT NBR 10897: edição 2014 - Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos
- b) NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems – 2007 Edition

3-CRITÉRIOS DE PROJETO

Para o sistema de sprinklers, a NBR 10897 e a NFPA 13 regulamentam que para esse tipo de ocupação, os riscos são classificados como LEVE.

Essas Normas recomendam que os sistemas de sprinklers devam ser projetados usando-se cálculo hidráulico total, exceto para acréscimos de sistemas existentes ou para pequenas instalações com áreas até 465 m². Para o sistema projetado que fará a proteção em uma edificação com área superior a 465 m², aplicamos o cálculo hidráulico total. O dimensionamento por tabelas (super dimensionamento) requer altas vazões (cf. tabela 17 da NBR 10897 da ABNT) para esses tipos de risco, conseqüentemente maiores diâmetros da tubulação e maiores potências das bombas hidráulicas que abastecem o sistema. No dimensionamento por cálculo hidráulico total, conseguem-se menores vazões d'água para atender as densidades requeridas por Normas para o combate ao fogo.

Tendo em vista que o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal exige no bombeamento de abastecimento do sistema uma bomba de incêndio reserva, adotamos um conjunto de 03 eletrobombas (01 de pressurização e 02 de incêndio, sendo uma principal e uma reserva) para abastecimento d'água do sistema. Ligadas eletricamente ao circuito de segurança alimentado por duas fontes independentes de energia, sendo uma fonte da Concessionária local (CEB) e outra por um grupo gerador de emergência.

4-OPERAÇÃO DO SISTEMA

Os chuveiros automáticos (sprinklers) formam um sistema de detecção e combate ao fogo em seu início, empregando água e simultaneamente operando um alarme de aviso de incêndio. Tubulações providas de sprinklers em espaços regulares são instaladas por todo o edifício a proteger, ligadas a fontes de abastecimento de água seguras e independentes. Cada sprinkler é uma válvula automática sensível ao calor, que ocorrendo aumento da temperatura acima de limites pré-determinados, se abre, através do rompimento do bulbo de vidro, operando cada bico independente, descarregando água diretamente sobre o incêndio. Apenas funciona(m) o(s) sprinkler(s) mais próximo(s) ao fogo, e a operação de apenas um chuveiro, imediatamente faz soar o alarme hidráulico da válvula de governo (retenção) que controla o setor e outro do tipo sonoro e visual na central de alarme. A operação de apenas um sprinkler do sistema causa a depressurização da tubulação e devido a essa queda de pressão o pressostato envia comando elétrico para acionar a bomba de pressurização (jockey), como essa bomba é dimensionada para pequena vazão (inferior a vazão de um sprinkler), a mesma não consegue manter essa vazão e nem manter a pressão na rede, então é desligada automaticamente e imediatamente a bomba de combate entra em funcionamento que passa a suprir a vazão e pressão dinâmica requeridas

para o espargimento de água pelo(s) bico(s) que tenha(m) sido rompido(s). O desligamento da bomba de incêndio é realizado de forma manual.

5-CONSIDERAÇÕES DE CÁLCULOS

5.1-ABASTECIMENTO D'ÁGUA - Reserva Técnica para Incêndio (RTI)

As áreas destinadas a ESCOLAS são classificadas como risco LEVE.

Conforme item 8.5 da NBR 10897:2014 da ABNT, o requisito de abastecimento d'água para o sistema de sprinkler para o risco LEVE é: o reservatório deverá ter uma capacidade efetiva para atender a demanda do sistema durante 30 minutos (cf, tabela 24 da Norma). Portanto, como a vazão calculada para o sistema é de 1.016,41 L/min temos:

R.T.I. = 1.016,41 lit./min. x 30 min. = **30.492 litros** que é a quantidade d'água mínima requerida para reserva técnica total nos reservatórios para o sistema de sprinklers. Como serão utilizados 02 (dois) reservatórios d'água localizados no térreo intermediário da edificação com capacidade total de 112.200 L (área de 35,07 m² e altura de 3,20 m) e o recalque de água para o sistema de chuveiro automático será em todos, ajustaremos o volume da RTI para 35.070 litros d'água para o sistema, que já facilita a implantação da altura do nível da RTI. Assim, teremos um consumo de 35,07 m³, o que corresponde a 31,25% do volume total de água. Com isso a altura para a tomada de água para consumo nos reservatórios deverá ser **de 1,00 metro acima** do fundo dos reservatórios.

5.2-DIMENSIONAMENTO DO BOMBEAMENTO

O bombeamento será dimensionado para atender a situação hidráulica mais desfavorável, ou seja, a que requer maior vazão e maior pressão.

A situação hidráulica mais desfavorável em relação ao abastecimento d'água ocorre no térreo superior (ver área de aplicação na planta baixa da prancha e planilha de cálculo hidráulico). Estas considerações estão em conformidade com a NBR 10897 da ABNT e com a NFPA 13.

5.2.1-RESULTADOS DOS CÁLCULOS DAS PLANILHAS:

Pressão Requerida no Bombeamento = **715,53 KPa = 71,53 mca**

Vazão Requerida no Bombeamento = **1.016,41 L/min = 61,00 m³/h**

CONDIÇÕES DA CURVA DE PRESSÃO E VAZÃO DA BOMBA DE COMBATE (incêndio):

Q₁ = 61,00 m³/h.....P₁ = 71,53 mca

Q₂ = 0 m³/h.....P₂ < 80,00 mca

5.2.2-BOMBA DE INCÊNDIO SELECIONADA: bomba hidráulica centrífuga monoestágio, modelo ITAP 50-200, potência de 30,0 CV, 3500 rpm, recalque 2", sucção 2.1/2". Linha ITAP Fabricação IMBIL.

5.2.3-BOMBA DE INCÊNDIO RESERVA SELECIONADA COM ALIMENTAÇÃO A DIESEL: bomba hidráulica centrífuga, modelo RL 33/2, potência de 30,0 CV, recalque 3", sucção 4". Fabricação THEBE.

OBS: A bomba de incêndio selecionada bem como toda sua instalação, operação e manutenção deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 10897:2014.

5.2.4-BOMBA JOCKEY SELECIONADA: Centrífuga Horizontal tipo radial multiestágio modelo P11/5 potência de 3,0 CV, 3.500 rpm, recalque 1", sucção 1".

5.2.5-PRESSÕES DE OPERAÇÃO DAS BOMBAS:

BOMBA PRINCIPAL LIGA EM 71,53 mca; O desligamento da bomba deverá ser de forma manual.

BOMBA RESERVA LIGA EM 61,53 mca; O desligamento da bomba deverá ser de forma manual.
JOCKEY (Pressurização): LIGA = 80,0 mca e desliga = 85,0 mca

6-ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

6.1-SPRINKLERS

6.1.1-ÁREAS SEM FORRO

Os sprinklers são do tipo em pé (upright), com elemento termosensível tipo ampola, temperatura de operação de 68°C, diâmetro nominal de 1/2", fator $K=80$ [$lpm/(bar)^{1/2}$] e acabamento cromado. Nas áreas indicadas em projeto os sprinklers deverão ter temperatura de operação de 79° C. Ref.: fabricação Viking, Central, SKOP, Kidde ou similar.

6.1.2-ÁREAS COM FORRO

Os sprinklers são do tipo pendente, com elemento termosensível tipo ampola, temperatura de operação de 68°C, diâmetro nominal de 1/2", fator $K=80$ [$lpm/(bar)^{1/2}$] e acabamento cromado. Nas áreas indicadas em projeto os sprinklers deverão ter temperatura de operação de 79° C. Ref.: fabricação Viking, Central, SKOP, Kidde ou similar.

6.2-PRESSOSTATO PARA BOMBAS

Deverá ser regulável, com mostrador de dois ponteiros, sendo um para pressão de trabalho e outro para diferencial de pressão, com escala dupla de operação de 2 a 12 bar (29 psi-175 psi) e diferencial de pressão de 0,5 a 2 (7-29psi). Ref: Danfoss, Telemecanique. Outros valores de escala e outros fabricantes podem ser usados desde que as pressões de operação das bombas sejam mantidas e o padrão de funcionamento do pressostato especificado seja mantido.

6.3-MANÔMETRO

Deverá ser concêntrico do tipo Bourdon, com caixa em aço estampado, aro em latão cromado, mola em bronze, soquete e mecanismo em latão. Mostrador com escala dupla lbs/pol.² e Kg/cm², de 0 a 300 lbs/pol.², com diâmetro no mínimo de 4" e conexão de 1/2". Ref.: SCAI ou similar.

6.4-TUBULAÇÃO

Deverá ser executada com tubos rosqueados de aço preto ou galvanizado DIN 2440 com costura para diâmetros de 1"(25 mm) até 2.1/2"(65 mm). Para tubulação soldável de 3" (80 mm) até 6"(150 mm) pode ser usado também o DIN 2440 e ASTM A-53 Schedule 40 com ou sem

costura com pontas biseladas para a solda. A tubulação deverá ser fixada conforme detalhes em projeto, constituída por chumbadores, tirantes e braçadeiras. A distância máxima entre suportes não poderá ser superior a 3,5 metros. A pintura deverá ser executada com fundo anticorrosivo e acabamento com esmalte sintético vermelho. Ref.: Apolo, Mannesmann ou similar.

6.5-CHAVE DE FLUXO

Chave de fluxo do tipo palheta própria para montagem em tubulação vertical ou horizontal de sistema de combate a incêndio. Montagem na tubulação através de grampo tipo "U" com roscas nas pontas e porcas para fixação no berço. Deverá ter sensibilidade para operar com vazões de 15 a 46 l/min. Deverá ainda ter mecanismo retardador pneumático automático com indicador visual de atuação. O mecanismo de atuação deverá ter uma palheta de polyethylene (plástico), a qual será inserida através de um furo no tubo ao qual a chave será fixada. Essa chave de fluxo deverá ser montada no mínimo a uma distância de 0,30m de qualquer conexão que realize mudança de direção no fluxo d'água. Para efetuar seu endereçamento para a central de alarme, é necessário ligá-la a um mini módulo monitor endereçável.

DADOS TÉCNICOS:

Para montagem em tubulação de diâmetros de 2" a 4";

Temperatura máxima: 80° C.

Pressão máxima de trabalho: 10 Kgf/cm²

Retardador pneumático: regulável de 0 a 70 segundos.

Vazão de operação: de 15 a 46 l/min.

Essa chave deverá ser ligada eletricamente a central de supervisão do sistema automático de detecção e alarme de incêndio.

Referência: CONAUT, System Sensor, MAJO, Skop.

ATENÇÃO: a montagem das chaves de fluxo deve obedecer aos detalhes de montagem indicados nas pranchas.

6.6-VISOR DE LÍQUIDO PARA TUBULAÇÃO

Visor reto, de bronze, com extremidades roscadas padrão BSP para tubo de diâmetro de 1". Ref: figura 139 da Niagara.

6.7-CONEXÕES ROSQUEÁVEIS

Serão em ferro maleável preto ou galvanizado, classes 10, conforme NBR 6943 da ABNT, rosca BSP conforme NBR 6414 da ABNT e pressão de teste 100 Kgf/cm². Referência: Tupy.

6.8-VÁLVULA GAVETA

Deverá ser em ferro fundido, classe 125 Lbs, pressão de trabalho para água sem choque a 14 Kgf/cm², com flanges padrão ANSI - B16. 1 haste externa ascendente e volante fixo. Ref: figura 273 da Niagara. Essas válvulas serão usadas nas sucções e recalques das bombas de combate, nas saídas das caixas d'água, na V.G.A (válvula de governo e alarme) e cavalete de controle de cada pavimento.

6.9-VÁLVULA GLOBO

Deverá ser em bronze, padrão ASTM - B 62, haste ascendente, classe 200 Lbs, rosca fêmea BSP, internos de bronze, disco de vedação plano em teflon substituível. Ref: figura 12T da Niagara. O uso dessas válvulas deverá ser na sucção e recalque da bomba jockey (pressurização).

6.10-VÁLVULA DE RETENÇÃO COM PORTINHOLA

Válvula de retenção, com portinhola, de ferro fundido, com anéis de bronze. Dimensões dos flanges pelo padrão ANSI-B16.1, pressão de prova de estanqueidade de 200 Psi. Ref: figura 265 da Niagara.

Obs: as válvulas de diâmetro de 2 ½" (65 mm) e abaixo, deverão ser do tipo com portinhola, porém com corpo em bronze e rosca BSP.

6.11-VÁLVULA DE GOVERNO (retenção) E ALARME

A válvula de governo e alarme é uma válvula de retenção projetada de tal forma que a pressão da água na tubulação do sistema seja mantida até o momento de ativação de um ou mais sprinklers. Deverá ser de 4", ter pressostato de alarme elétrico, gongo de alarme hidráulico, registros de drenagem, registros de testes, registros de silenciamento do alarme, dois manômetros, etc. Ref: Reliable, Viking, Central ou similar.

ATENÇÃO: essa válvula (ver detalhes na prancha do bombeamento) deverá ter válvula de alívio devido ao fato que o sistema contém configuração da tubulação do tipo gradeado.

6.12-FLANGES

Deverão ser em aço forjado ASTM - A - 181, Gr. 1, classe ANSI 150, face plana, dimensões conforme ANSI - B16. Ref: figura 494 de Niagara.

6.13-CONEXÕES PARA SOLDA

Deverão ser em aço sem costura, Schedule 40, com extremidades biseladas para solda. Ref.: figuras 461, 462, 465, 466 e 467 da Niagara. Tendo em vista os regulamentos das da NFPA 13 quanto às conexões, não serão aceitas conexões fabricadas na obra.

6.14-PARAFUSOS PARA FLANGES

Deverão ser em aço no padrão ANSI, com cabeças sextavadas, com porcas e arruelas de pressão.

6.15-QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO DE BOMBAS

O Quadro de Comando das Eletrobombas deverá atender ao item 3.1 desta especificação, o qual descreve a operação do bombeamento que abastece o sistema de sprinklers. Além disso, o mesmo deverá possuir meios para que sejam efetuados os testes manuais das bombas através de botoeiras.

O quadro elétrico deverá ter:

- a) 02 compensadoras de partida, sendo uma para cada bomba de combate;
- b) 03 disjuntores independentes, um para cada bomba;
- c) 03 contadores principais para que as bombas operem separadamente, além das auxiliares;
- d) intertravamento elétrico de forma a evitar que duas bombas funcionem simultaneamente;
- e) 03 lâmpadas indicativas na cor vermelha, sendo uma para cada bomba e quando ocorrer a operação de qualquer uma delas a lâmpada correspondente se acenderá;
- f) 03 lâmpadas indicativas na cor amarela para efetuar a supervisão de fase, estas lâmpadas serão do tipo NEON e ficarão acesas, apagarão somente quando ocorrer falta de fase;
- g) botoeiras LIGA-DESLIGA para cada bomba;

h) régua de bornes numerada.

i) não é permitido o uso de relês térmico no circuito elétrico da chave de proteção e partida automática do conjunto das bombas, porém, isto é permitido para efeito de sinalização.

j) contatos secos para ligação com o módulo endereçável de supervisão, o qual será interligado com a central de supervisão e alarme.

OBSERVAÇÃO: conforme é exigido em NORMA, o quadro de comando das bombas acionadas por motores elétricos deverá ser fornecido, com no mínimo o seguinte:

- a) Desenho dimensional e leiaute de componentes;
- b) Diagrama da régua de bornes numerada, indicando a ligação dos equipamentos externos;
- c) Diagrama elétrico interno;
- d) Lista de materiais.

6.16-BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO (JOCKEY):

ATENÇÃO: a bomba de pressurização (jockey) é de pequena vazão e NÃO deve ser usada para enchimento da tubulação do sistema.

OBS: caso a firma instaladora optar por outros fabricantes de bombas, a mesma deverá apresentar cópias das curvas características das bombas para que as mesmas possam ser aprovadas pelo autor do projeto.

7 - TESTES

7.1-TUBULAÇÃO DE SPRINKLERS

As tubulações do sistema de sprinklers, após a montagem, deverão ser submetidas a uma pressão de 200 lbs/pol.² (1.380 kPa) durante 02 (duas) horas, ocorrendo vazamentos, os mesmos terão que ser sanados e novos testes de estanqueidade deverão ser efetuados com a mesma pressão.

7.2-OPERAÇÃO DO SISTEMA DE SPRINKLERS

O sistema de sprinklers deverá ser testado no ponto hidráulicamente mais desfavorável em relação ao bombeamento, ou seja, os sprinklers instalados na área marcada em projeto (área de aplicação). Os seguintes componentes do sistema deverão funcionar:

- a) A bomba jockey deverá ser acionada automaticamente devido à descarga d'água no sprinkler;
- b) A bomba jockey deverá ser desligada automaticamente e em seu lugar deverá entrar também automaticamente uma bomba de combate.
- c) A central de alarme deverá sinalizar qual a bomba em operação.

OBS: a firma instaladora deverá efetuar os ensaios de aceitação do bombeamento em conformidade com o roteiro da NBR 10897/NFPA 13.

Brasília, 26 de Setembro de 2019

Fernando Martins Juras
Engenheiro Mecânico, CREA 12.698/D-DF.