



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO CIENAM - MÓDULO 3

ESPECIALIDADE INCÊNDIO

0	ALESSANDRE	JULHO/16	EMIÇÃO INICIAL
Rev.	Por	Data	Descrição



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	JUSTIFICATIVA DE PROJETO	3
3	IMPLANTAÇÃO	3
4	PROCESSO PROJETUAL	3
5	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	4
5.1	NORMAS PERTINENTES	4
5.2	PRÁTICAS DE PROJETO	4
5.3	SOLUÇÕES ADOTADAS	4
6	EQUIPE DE ELABORAÇÃO DE PROJETO / ORÇAMENTO	6
7	ANEXO 01 – QUANTITATIVOS	7



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração do Projeto do Módulo 3 - CIENAM - Universidade Federal da Bahia, situado no Campus Federação / Ondina, na cidade de Salvador-BA.

O presente documento abrange as atividades de **prevenção e combate a incêndio**.

2 JUSTIFICATIVA DE PROJETO

O Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente - CIENAM foi criado em novembro de 2003 e é atualmente coordenado pelos Professores Jailson de Andrade e Milton José Porsani, respectivamente, Coordenador e Vice-Coordenador do CIENAM.

No projeto arquitetônico realizado no ano de 2006 para o CIENAM foram previstos 4 módulos de edifícios para laboratórios e um módulo de edifício administrativo. Destes foram construídos apenas dois dos módulos laboratoriais previstos no projeto.

O projeto do terceiro módulo, objeto deste documento, sofreu grandes alterações em sua configuração inicial para contemplar as novas demandas acadêmicas, visando abrigar em um só edifício não só as atividades laboratoriais como também as atividades administrativas. Neste projeto estão previstos, além de salas de laboratórios, gabinetes para coordenadores, salas de estudo para pesquisadores e estudantes, sala para recepção e guarda de amostras, sala de reunião e espaços de convivência e multiuso.

Além disso, foi estudada uma outra volumetria e implantação para a nova edificação a fim de reduzir os impactos da construção no terreno e otimizar seus espaços internos, além de adequar o edifício às normas vigentes de segurança e acessibilidade, promovendo assim o perfeito funcionamento da Unidade.

3 IMPLANTAÇÃO

A implantação do edifício busca a melhor orientação solar com suas faces voltadas para o norte-sul, promovendo maior proteção ao acervo além de, conforto térmico para os usuários.

No caso das instalações pertinentes a este memorial estende-se a área interna a coberta, barrilete e áreas externas até a interligação com as redes de entrada e saída existentes no local.

4 PROCESSO PROJETUAL

O processo de projeto adotado procurou compatibilizar o projeto de arquitetura e estrutura com as demais disciplinas, bem como identificar as necessidades a serem tratadas nos projetos de instalações hidráulicas, sanitárias, pluviais e combate a incêndio.

De posse de todas essas informações, foram desenvolvidos os projetos cujas soluções apresentamos a seguir.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

5 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

5.1 NORMAS PERTINENTES

Os projetos foram elaborados em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

NBR 9077:2001	Saídas de emergência em edifícios
NBR 11742:2003	Porta corta-fogo para saída de emergência
NBR 11861:1998	Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio
NBR 12693:2013	Sistemas de proteção por extintores de incêndio
NBR 12779:2009	Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados
NBR 13434:2004	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico (todas as partes)
NBR 13714:2000	Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
NBR 14349:1999	União para mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio
NBR 15808:2013	Extintores de incêndio portáteis
NBR 16021:2011	Válvula e acessórios para hidrante — Requisitos e métodos de ensaio
DECRETO Nº 16.302 DE 27 DE AGOSTO DE 2015	

5.2 PRÁTICAS DE PROJETO

Os projetos de prevenção e combate a incêndio foram desenvolvidos tomando por base o DECRETO Nº 16.302 DE 27 DE AGOSTO DE 2015 de Salvador/BA (Regulamenta a Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013, que dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências.) bem como das normas técnicas pertinentes de arquitetura e engenharia.

Classificada a edificação (E – Escola em geral – E-1 escola universitária) observou-se a legislação citada para determinar os meios de prevenção e combate a incêndio exigíveis para o prédio. Esses sistemas são:

- Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros;
- Segurança estrutural nas edificações
- Controle de material de acabamento
- Saídas de emergência
- Brigada de incêndio
- Iluminação de emergência
- Alarme de incêndio
- Sinalização de emergência
- Extintores
- Hidrantes e Mangotinhos
- SPDA Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

5.3 SOLUÇÕES ADOTADAS

Segurança estrutural nas edificações, Compartimentação vertical e Controle de material de acabamento: As estruturas projetadas atendem aos requisitos de classificação Z da Tabela 4 da NBR 9077 (Edificações em que a propagação do é difícil)

Saídas de emergência: O projeto de arquitetura foi desenvolvido para suprir essa exigência.

Brigada de incêndio: Será providenciada pela UFBA em momento posterior a obra.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

SPDA Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, Iluminação de emergência, Detecção de incêndio, Alarme de incêndio: Essas exigências foram supridas no projeto de de instalações elétricas e eletrônicas.

Sinalização de emergência: Foi desenvolvido projeto de sinalização de emergência e rota de fuga da edificação com uso de placas fotoluminescentes em consonância com o conjunto de normas NBR 13434:2004.

5.3.1 Extintores:

O projeto de proteção com sistema de extintores foi desenvolvido de modo a distribuir o número necessário de equipamentos. O tipo e a capacidade dos extintores para proteger o risco isolado serão função:

- Da natureza do fogo a extinguir;
- Da substância utilizada para a extinção do fogo;
- Da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- Da classe ocupacional do risco isolado e de sua respectiva área.

Podemos identificar que nessa edificação possuímos as seguintes classes de incêndio (geral e isolado) que foram devidamente combatidas:

Classe A: Fogo em materiais combustíveis comuns, de fácil combustão, tais como madeira, pano, lixo, papéis, algodão e outros, onde o resfriamento pela água ou por solução que contenha água é o método adequado de extinção.

Classe B: Fogo em líquidos inflamáveis, tais como óleos, gasolinas, graxas, vernizes e outros, onde o abafamento é o melhor meio de extinção.

Classe C: Fogo em equipamentos elétricos energizados, tais como motores, aparelhos de ar condicionado, televisores, rádios e outros, onde o material extintor não deve ser condutor de eletricidade.

Os extintores foram ser localizados e instalados de acordo com as exigências do Corpo de Bombeiros local e das normas específicas.

- Da área máxima a ser protegida em cada unidade extintora;
- Da distância máxima para o alcance do operador.

5.3.2 Mangotinhos

O sistema de proteção por mangotinhos projetado será constituído por tubulações, conexões, válvulas, registros, abastecimento e reservação de água, mangueira mangote 30m, esguichos e outros equipamentos destinados ao afluxo de água aos pontos de aplicação de combate a incêndio.

Os mangotinhos serão instalados internamente à edificação sendo seu número, localização, os dispositivos e acessórios definidos em projeto de acordo com os órgãos regulamentadores do Estado da Bahia.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

As tubulações do sistema de mangotinhos são destinadas exclusivamente ao serviço de proteção contra incêndio. Os materiais, conexões, registros, válvulas e demais peças e equipamentos foram especificados atendendo aos parâmetros hidráulicos de projeto e às diretrizes estabelecidas pelos órgãos regulamentadores.

A alimentação das tubulações será realizada por bombas fixas de acionamento automático com uso de chave de fluxo. Esse conjunto de bombas (conforme projeto) é composto de uma bomba de acionamento elétrico (principal) e uma segunda bomba de funcionamento a combustão.

A instalação elétrica para o funcionamento das bombas e demais equipamentos do sistema é independente da instalação geral da edificação. As bombas, principal e reserva, serão elétricas e com ligação direta no gerador da edificação.

A pressão e vazão requeridas nos mangotinhos, bem como o número mínimo para funcionamento simultâneo, foram projetadas para obedecer ao estabelecido pelos órgãos regulamentadores.

6 EQUIPE DE ELABORAÇÃO DE PROJETO / ORÇAMENTO

Coordenação de Planejamento, Projetos e Obras / SUMAI

- Arq. Márcia Elizabeth Pinheiro (CAU A21359-4) – Coordenadora de Planejamento, Projetos e Obras
- Arq. Rosana De Leo (CAU A18234-6) – Chefe do Núcleo de Planejamento e Projetos
- Arq. Clara Soledade (CAU A85603-7) – Responsável Técnico do Anteprojeto de Arquitetura

Elaboração de Projetos Hidrossanitário e Proteção e Combate a Incêndio

- José Carlos da Rocha (RNP 0500939233) – Coordenador de Contrato
- Alexandre M. A. Pereira (RNP 0500667497) – Responsável Técnico do projeto executivo de proteção e combate a incêndios.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

7 ANEXO 01 – QUANTITATIVOS

INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO		
TUBOS		
M	TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA 2" (50MM), INCLUSIVE CONEXÕES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	6,00
M	TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA 2.1/2" (65MM), INCLUSIVE CONEXÕES- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	73,00
M2	PINTURA ESMALTE BRILHANTE (2 DEMAOS) SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA, INCLUSIVE PROTEÇÃO COM ZARCO (1 DEMAOS)	15,72
M	INCÊNDIO-ABERTURA E FECHAMENTO DE RASGOS EM ALVENARIAS	8,00
M	ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO ENTERRADO	7,00
FIXAÇÃO DE TUBOS DE INCÊNDIO		
UN	CONJUNTO PARA FIXAÇÃO DE TUBOS DE INCÊNDIO S/ ABRAÇADEIRA.	18,00
UN	ABRAÇADEIRA TIPO D 2.1/2" C/PARAFUSO.	18,00
HIDRANTES / EXTINTORES		
UN	EXTINTOR DE CO2 6KG - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	9,00
UN	EXTINTOR INCÊNDIO TP PO QUÍMICO 4KG FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	16,00
UN	ABRIGO PARA CARRETEL DE MANGOTINHO, 65X60X23CM, UM CARRETEL BASCULANTE COM UMA MANGUEIRA DE MANGOTE SEMI-RÍGIDA, COM REFORÇO EM FIO DE POLIÉSTER DE ALTA TENACIDADE E MONOFILAMENTO, TUBO INTERNO DE BORRACHA SINTÉTICA NA COR PRETA, DIÂMETRO 1", LANCE 30m, UNIÃO TIPO ESPIGÃO EM LATÃO, ESGUICHO DE LATÃO E JATO SÓLIDO	5,00
UN	HIDRANTE SUBTERRÂNEO FERRO FUNDIDO C/ CURVA LONGA E CAIXA DN=75MM	1,00
UN	SUORTE DE PAREDE PARA EXTINTOR	11,00
UN	SUORTE DE PISO PARA EXTINTOR	13,00
UN	PINTURA DE SINALIZAÇÃO PARA EXTINTORES DE INCÊNDIO, EM QUADRADOS VERMELHOS E BORDAS AMARELAS.	25,00
UN	PLACA INDICATIVA DE EXTINTOR	25,00
UN	PLACA INDICATIVA CAIXA DE HIDRANTE COM MANGUEIRA DE INCÊNDIO	4,00
UN	SAÍDA DE EMERGÊNCIA - SENTIDO A DIREITA/ESQUERDA	19,00
UN	PLACA INDICATIVA DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA	3,00
UN	PLACA INDICATIVA DE NUMERAÇÃO DO PAVIMENTO	5,00
UN	PLACA PORTA CORTA-FOGO(MANTENHA FECHADA)' FOTOLUMINESCENTE CERTIFICADA	5,00
UN	PLACA INDICATIVA DE ROTA DE FULGA - APORTE E EMPURRE PARA PORTA CORTA FOGO	5,00
UN	PLACA INDICATIVA DE DESCIDA/SUBIDA DE ESCADA PARA SAÍDA DE EMERGÊNCIA	4,00
UN	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM CHAPA GALVANIZADA - RISCO DE INCÊNDIO (B=200MM e H=170MM)	3,00
DETALHE DE BOMBAS DE INCÊNDIO		
UN	CONJUNTO MOTO-BOMBA SCHNEIDER BPI-92 T AV 1,5 CV, TRIFÁSICA 220V/380V	2,00
UN	VÁLVULA DE SEGURANÇA / ALÍVIO	1,00
UN	VÁLVULA DE FLUXO EM AÇO GALV. (2 1/2")	1,00
UN	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL Ø 65MM (2.1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1,00
UN	VALVULA RETENÇÃO VERTICAL BRONZE (PN-16) 2.1/2" 200PSI - EXTREMIDADES COM ROSCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3,00
UN	REGISTRO GLOBO/FECHO RÁPIDO DE 2 1/2"	6,00



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

8 ANEXO 01 – CÁLCULOS

TIPO DE TUBULAÇÃO	FATOR "C"
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno	100
Aço preto (sistema de tubo seco)	100
Aço preto (sistema de tubo molhado)	120
Ferro Galvanizado	130
Plástico	150
Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento	140
Cobre	150

TABELA 1 – FATOR "C" DE HAZEN-WILLIAMS

TIPO DE ORIFÍCIO	DIÂMETRO NOMINAL		FATOR K	
	mm	Pol	1/min . mca ^{-1/2}	1/min . kPa ^{-1/2}
ESGUICHOS	13,0	1/2	32,5	10,3
	16,0	5/8	51,4	16,3
	19,0	3/4	73,8	23,4
	22,0	7/8	101,0	32,0
	25,0	1	132,3	41,9
	32,0	1.1/4	206,4	65,4

VALORES DO FATOR K PARA VÁRIOS DIÂMETRO DE ORIFÍCIOS DE ESGUICHOS

TIPO	ESGUICHO	MANGUEIRAS DE INCÊNDIO		SAÍDAS	VAZÃO (L/min)
		DIÂMETRO (mm)	COMP. MÁXIMO (m)		
1	Regulável	25 ou 32	2x15 (30)	01	80 ou 100
2	Jato compacto de 16mm ou regulável	40	2x15 (30)	02	300
3	Jato compacto de 25mm ou regulável	65	2x15 (30)	02	900

TABELA - TIPOS DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO POR HIDRANTE NBR 13714

TIPO DE SISTEMA ADOPTADO:	1
DIÂMETRO DO ESGUICHO:	13 mm
DIÂMETRO DA MANGUEIRA:	25 ou 32 mm
VAZÃO MÍNIMA:	100 l/min
TIPO DE TUBULAÇÃO ADOPTADO:	Ferro Galvanizado
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO DO MANGOTINHO:	2.1/2 "
DIÂMETRO DA COLUNA DE MANGOTINHO:	2.1/2 "



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Pressão residual mínima no mangotinho HD.0p:

$$P_{mHD.0p} = Q_{HD.0p}^2 / K^2$$
$$P_{mHD.0p} = 9,47 \text{ mca}$$

$P_{mHD.0p}$ = pressão residual mínima no mangotinho HD.0p;

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "l/min";

K = fator de vazão do esguicho, em 1/min . mca^{-1/2};

Velocidade de saída do esguicho HD.0p:

$$V_{HD.0pESG} = Q_{HD.0p} / A_{ESG}$$
$$V_{HD.0pESG} = 6,28 \text{ m/s}$$

$V_{HD.0pESG}$ = velocidade na saída do esguicho (diâmetro menor) ou requinte do mangotinho HD.0p;

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "m³/s";

A_{ESG} = área da seção de saída do esguicho, em "m²";

Velocidade na canalização do HD.0p:

$$V_{CAN.HD.0p} = Q_{HD.0p} / A_{ESG}$$
$$V_{CAN.HD.0p} = 0,53 \text{ m/s}$$

$V_{HD.0p}$ = velocidade na canalização de alimentação do mangotinho HD.0p;

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "m³/s";

A_{ESG} = área da seção de saída do esguicho, em "m²";

obs: velocidade não pode ser maior de 5 m/s

Determinação da perda de carga no ramal de alimentação do mangotinho HD.0p:

$$h_{PAHD.0p} = h_{PESGHD.0p} + h_{PMHD.0p} + h_{PVHD.0p} + h_{PCHD.0p}$$
$$h_{PAHD.0p} = 1,34 \text{ mca}$$

$h_{PAHD.0p}$ = perda de carga total no ramal de alimentação do mangotinho HD.0p;

$h_{PESGHD.0p}$ = perda de carga no esguicho do mangotinho HD.0p, em "m";

$h_{PMHD.0p}$ = perda de carga na mangueira do mangotinho HD.0p, em "m";

$h_{PVHD.0p}$ = perda de carga na válvula angular do mangotinho HD.0p, em "m";

$h_{PCHD.0p}$ = perda de carga no segmento de canalização do ramal no mangotinho HD.0p, em "m";

Perdas de carga no esguicho de HD.0p:

$$h_{PESGHD.0p} = k_{ESG} \times (V_{ESG}^2 / 2g)$$
$$h_{PESGHD.0p} = 0,20 \text{ mca}$$

$h_{PESGHD.0p}$ = perda de carga no esguicho do mangotinho HD.0p;

k_{ESG} = coeficiente próprio da singularidade = 0,10 (esguicho cônico);

$V_{HD.0pESG}$ = velocidade na saída do esguicho (diâmetro menor) ou requinte do mangotinho HD.0p, em "m/s";

g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s²;



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Perdas de carga na mangueira de HD.0p:

$$h_{pmHD.0p} = 280.000 \times Q_{HD.0p}^{1,85}$$

$$h_{pmHD.0p} = 0,56 \text{ mca}$$

$h_{pmHD.0p}$ = perda de carga na mangueira do mangotinho HD.0p;

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "m³/s";

Perda de carga na válvula angular:

$$h_{pvHD.0p} = k_v \times (V_{VHD.0p}^2 / 2g)$$

$$h_{pvHD.0p} = 0,55 \text{ mca}$$

$h_{pvHD.0p}$ = perda de carga na válvula angular do mangotinho HD.0p;

k_v = coeficiente próprio da singularidade = 5 (válvula angular);

$V_{VHD.0p}$ = velocidade na válvula angular do mangotinho HD.0p, em "m/s";

$$V_{VHD.0p} = Q_{HD.0p} / A_v$$

$$V_{VHD.0p} = 1,47 \text{ m/s}$$

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "m³/s";

A_v = área de seção da válvula angular, em "m²";

g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s²;

Perdas de carga no segmento de canalização do ramal do mangotinho HD.0p:

$$h_{pcHD.0p} = (l_{ncHD.0p} + l_{ecHD.0p}) \times J_{cHD.0p}$$

$$h_{pcHD.0p} = 0,03 \text{ mca}$$

$h_{pcHD.0p}$ = perda de carga no segmento de canalização do ramal no mangotinho HD.0p;

$l_{ncHD.0p}$ = somatório dos comprimentos dos segmentos retos de canalização do ramal no mangotinho HD.0p, em "m";

$$l_{ncHD.0p} = 0,2 \text{ m}$$

$l_{ecHD.0p}$ = somatório dos comprimentos equivalentes das singularidades do ramal no mangotinho HD.0p, em "m";

CONEXÕES	DIÂMETRO (pol)	QUANT.	COMP. EQUIVAL.	Σ
Tê de saída lateral	2.1/2	1	4,30	4,30 m
$l_{ecHD.0p} =$				4,30 m

$J_{cHD.0p}$ = perda de carga unitária na canalização do ramal no mangotinho HD.0p, em "m";

$$J_{cHD.0p} = 10,65 \times Q_{HD.0p}^{1,85} \times C^{-1,85} \times d_{cHD.0p}^{-4,87}$$

$$J_{cHD.0p} = 0,00667 \text{ m}$$

C = coeficiente de atrito de Hazen-Williams, adimensional;

$d_{cHD.0p}$ = diâmetro interno de segmento de canalização do ramal no mangotinho HD.0p, em "m";



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Determinação da pressão na conexão do ramal com a coluna de incêndio (PONTO "A"):

$$P_A = P_{HD.0p} - hp_{AHD.0p}$$

$$P_A = 10,81 \text{ mca}$$

P_A = pressão residual no ponto "A";

$P_{HD.0p}$ = pressão residual no mangotinho HD.0p, em "mca";

$hp_{AHD.0p}$ = perda de carga total no ramal de alimentação do mangotinho HD.0p, em "mca";

Determinação do fator de vazão K do ponto "A":

$$K_A = Q_{HD.0p} / P_A^{1/2}$$

$$K_A = 60,82 \text{ l/min} \cdot \text{mca}^{-1/2}$$

K_A = fator de vazão no ponto "A";

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "l/min";

P_A = pressão residual no ponto "A", em "kPa";

Determinação da pressão no ponto B

Altura geométrica no segmento AB:

$$hg_{AB} = 4,00 \text{ m}$$

hg_{BA} = altura geométrica no segmento AB;

Pressão no ponto "B":

$$P_B = P_A + hp_{AB} - hg_{AB}$$

$$P_B = 14,81 \text{ mca}$$

P_B = pressão no ponto "B";

P_A = pressão no ponto "A";

hg_{AB} = altura geométrica no segmento AB, em "m";

hp_{AB} = perda de carga no segmento AB, em "mca"; (desprezível)

Determinação da vazão no mangotinho HD.0s:

$$Q_{HD.0s} = K_A \cdot P_B^{1/2}$$

$$Q_{HD.0s} = 117,05 \text{ l/min}$$

$Q_{HD.0s}$ = vazão no mangotinho HD.0s;

K_A = fator de vazão no ponto "A", em l/min . kPa^{-1/2};

P_A = pressão residual no ponto "A", em kPa;

Determinação da vazão na coluna de incêndio:

$$Q_{COL} = Q_{HD.0p} + Q_{HD.0s}$$

$$Q_{COL} = 217,05 \text{ l/min}$$

Q_{COL} = vazão da coluna de incêndio, em l/min;

$Q_{HD.0p}$ = vazão no mangotinho HD.0p, em "l/min";



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

$Q_{HD.0s}$ = vazão no mangotinho HD.0s, em "l/min";

Determinação da altura manométrica total:

$$hm_t = P_A + hg_{R's-A} + hp_{R's-MB} + hp_{MB-A}$$

$$hm_t = 11,34 \text{ mca}$$

hm_t = altura manométrica total;

P_B = pressão no ponto "A", em "mca";

$hg_{R's-A}$ = desnível entre a tomada de água no reservatório superior R's e o ponto "A" da coluna de incêndio, em "m";

$hp_{R's-MB}$ = perda de carga na canalização de sucção, entre R's e MB, em "m";

hp_{MB-A} = perda de carga na canalização de recalque, entre ponto "MB" e o ponto "A", em "m";

Desnível entre a tomada de água no reservatório superior R's e o ponto "A":

$$hg_{R's-A} = 5,30 \text{ m}$$

Perda de carga na canalização de sucção, entre R's e MB:

$$hp_{R's-MB} = (ln_{R's-MB} + le_{R's-MB}) * J_{R's-MB}$$

$$hp_{R's-MB} = 1,27 \text{ mca}$$

$ln_{R's-MB}$ = comprimento nominal da canalização de R's-MB, em "m";

$$ln_{R's-MB} = 15 \text{ m}$$

$le_{R's-MB}$ = comprimento equivalente da canalização entre o ponto "R's-MB";

CONEXÕES	DIÂMETRO (pol)	QUANT.	COMP. EQUIVAL.	Σ
Joelho 90°	2.1/2	2	2,00	4,00 m
Tê de saída lateral		1	4,30	4,30 m
VRH		1	5,20	5,20 m
Válvula de pé com crivo		1	17,00	17,00 m
le _{MB-B} =				30,50 m

$J_{R's-MB}$ = perda de carga unitária de R's-MB, em "mca";

$$J_{R's-A} = 10,65 \times Q_{COL}^{1,85} \times C^{-1,85} \times d_{SUCÇÃO}^{-4,87}$$

$$J_{R's-A} = 0,03 \text{ mca}$$

Q_{COL} = vazão da coluna de incêndio, em l/min;

C = coeficiente de atrito de Hazen-Williams, adimensional.

$d_{SUCÇÃO}$ = diâmetro da sucção da bomba;

Perda de carga na canalização de recalque, entre ponto "MB" e o ponto "A":

$$hp_{MB-A} = (ln_{MB-A} + le_{MB-A}) * J_{MB-A}$$

$$hp_{MB-A} = 0,56 \text{ mca}$$

ln_{MB-A} = comprimento nominal da canalização de MB-A, em "m";

$$ln_{R's-MB} = 7,5 \text{ m}$$



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

l_{Rs-A} = comprimento equivalente da canalização entre o ponto "Rs-A";

CONEXÕES	DIÂMETRO (pol)	QUANT.	COMP. EQUIVAL.	Σ
Joelho 90°	2.1/2	2	2,00	4,00 m
Registro de gaveta ou esfera aberto		1	0,40	0,40 m
VRV		1	8,10	8,10 m
União		1	0,01	0,01 m
l _{MB-B} =				12,51 m

J_{MB-A} = perda de carga unitária de MB-A, em "mca";

$$J_{MB-A} = 10,65 \times Q_{COL}^{1,85} \times C^{-1,85} \times d_{COL}^{-4,87}$$

$$J_{MB-A} = 0,03 \text{ mca}$$

Q_{COL} = vazão da coluna de incêndio, em l/min;

C = coeficiente de atrito de Hazen-Williams, adimensional.

d_{COL} = diâmetro da coluna de mangotinho;

Determinação da bomba mínima

$$Q_{BOM} = 13,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$h_{mt} = 11,34 \text{ mca}$$

$$P_b = 0,7 \text{ CV}$$

$$n = 80\%$$

Q_{BOM} = vazão do motor-bomba para suprir simultaneamente os dois mangotinho mais desfavoráveis, em "l/min";

h_{mt} = altura manométrica total, em "mca";

P_b = potencia estimada, pode variar de acordo com o fabricante, em "CV";

n = rendimento da bomba;