

**ESPAÇO DESTINADO A  
EMPRESA/PROFISSIONAL  
(OPCIONAL)**

PROCOLO: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Fl. nº/total: 01 / 03  
(Exemplo)

Ass. Responsável - Protocolo

**MEMORIAL DE CÁLCULO DA MEDIDA DE  
PROTEÇÃO POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**

**1. ENDEREÇO: SAIN, Lote D, Modulo E, Asa Norte - BRASÍLIA - DF BRASÍLIA - DF**

1.1. Área total da edificação (m<sup>2</sup>): 10.818,1m<sup>2</sup>

**2. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA**

2.1.  Hidraulicamente calculado

2.2. Calculado por  
Tabelas

2.1.1. Densidade aplicada (mm/min): 4,00

2.1.4. Fator "k" adotado: 80

2.1.2. Área de aplicação (m<sup>2</sup>): 158,39

2.1.5. Pressão mínima no chuveiro mais  
desfavorável: 2,8 mca

2.1.3. Quantidade de bicos: 15

2.1.6. Área de cobertura por chuveiro (m<sup>2</sup>):  
10,56

2.3. Indique os locais onde a colocação de chuveiros automáticos foi omitida e justifique: Sanitário (áreas frias)

**2.4. Classificação**

2.4.1. Conexões do sistema:

2.4.2. Ocupação

Sistema de chuveiros exclusivo;

Ocupação de risco leve;

**3. CÁLCULOS**

**1. PROJETO**

1.1 Nome do proprietário: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL

1.2 Endereço da obra: SAIN, Lote D, Modulo E, Asa Norte - BRASÍLIA - DF

1.3 Ocupação: Quartel / Escritório – Risco Ordinário Leve.

**2. CRITÉRIOS DE PROJETO**

2.1 – Espaçamento entre chuveiros: ⇒ 2,85 m Espaçamento entre ramais: ⇒ 4,0 m

2.2 – Área de cobertura por chuveiro: ⇒ 10,56 (20,9 máximo permitido)

2.3 – Área de aplicação adotada: 158,39 m<sup>2</sup>. Dimensões do retângulo: 7,35 x 21,55 m

2.4 – Número de chuveiros dentro da área de operação: 15 chuveiros

2.5 – Densidade da área de operação: d = 4,0 mm/min

**3.0 – CÁLCULO DE PRESSÕES E VAZÕES:**

– Empregando-se para risco ordinário classe 1;

– Ø Nominal do chuveiro = 15 mm K = 80(tabela 1 NBR 10.897)

– Vazão e pressão no chuveiro mais desfavorável:

○ Vazão = 4,0x 20,9= 42,24 l/min

○ Pressão =  $(83,6 / 80)^2 = 0,28 \text{ bar} = 2,8 \text{ mca}$ ,

ESPAÇO DESTINADO A  
EMPRESA/PROFISSIONAL (OPCIONAL)

Preenchimento do  
Protocolo do Posto Na Hora/DESEG

PROTOCOLO: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Fl. nº/total: 02 / 03  
(Exemplo)

**MEMORIAL DE CÁLCULO DA MEDIDA DE  
PROTEÇÃO POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**

Ass. Responsável - Protocolo

**4.0 - PRESSÕES E VAZÕES CALCULADAS (Empregando-se Hazen Williams)**

Trecho	Ø tubulações (mm)	Comp. (m)	Fator "C"	Vazão (l/min)	Perda de carga (mca)
1-2	25	2,11	125	42,24	2,8+1=3,8
3-4	25	2,9	125	51,22	2,8+1,3=4,1
5-4	25	0,74	125	44,54	2,8+0,3=3,1
4-2	25	1,95	125	75,89+42,24=118,13	4,1+3,1+1,8=9
2-6	25	2,24	125	101,19	9+3,8+3,2=16
6-7	50	1,73	125	101,50	16+0,1=16,1
8-9	25	3,19	125	42,24	2,8+1,4=4,2
9-7	25	3,21	125	42,24	2,8+1,4=4,2
9-7	25	1,94	125	42,24	4,2+4,2+1,9=10,3
7-10	50	2,72	125	130,47+118,13=248,6	10,3+16,1+0,2=26,6
10-11	50	3,74	125	248,6	26,6+0,3=26,9
12-13	25	2,15	125	42,24	2,8+1,0=3,8
14-13	25	1,54	125	42,24	2,8+0,7=3,5
13-16	25	3,13	125	80,79	3,8+3,5+2,9=10,2
15-16	25	2,15	125	42,24	2,8+1,0=3,8
17-16	25	1,54	125	42,24	2,8+0,7=3,5
16-11	32	2,00	125	80,79+80,79=161,58	10,2+3,8+3,5+1,1=18,6
11-18	50	5,14	125	248,6+161,58=410,18	18,6+26,9+0,7=46,2
19-21	25	7,45	125	62,99	2,8+3,4=6,2
20-21	25	4,29	125	42,24	2,8+1,9=4,7
21-22	63	2,00	125	62,99+42,24=105,23	6,2+4,7+0,1=11
18-22	50	4,05	125	410,18+192,33=602,51	46,2+11+0,6=57,8
22-23	63	7,75	125	602,51+161,58=764,09	57,8+0,4=58,2
23-24	100	70,62	125	764,09	58,2+0,4=58,6
24-vga	200	13,75	125	764,09	58,6+0,1=58,7
Vga-b1	200	12,5	125	764,09	58,7+0,1=58,8
Total p/ área aplicação				<b>764,09 LPM</b>	<b>58,8 mca</b>

Pf = perda de carga acumulada da área de aplicação até a bomba :

**P = 58,8 mca**

**Q = 764,09 l/min**

Perda de carga das conexões da bomba:

**P<sub>cf</sub> = 58,8 + 0,4 + 0,22 + 0,8 = 60,22 mca**

**ΔH = 60,22 mca**

6.0 – Escolha da bomba de pressurização:

$$N = \frac{1000 \times Q \left[ \frac{m^3}{s} \right] \times \Delta H [mca]}{75 \times n} = \frac{1000 \times 0,0124 \times 60,22}{75 \times 0,60} = 16,6 CV$$

Conjunto de duas Bombas escolhidas: modelo de referência:

Modelo BPI-22 R/F 2 ½ - Schneider Potência 20 cv ou similar  
- Vazão 67,5m³/h - Pressão 62mca

ESPAÇO DESTINADO A  
EMPRESA/PROFISSIONAL  
(OPCIONAL)

Preenchimento do  
Protocolo do Posto Na Hora/DESEG

PROCOLO: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Fl. nº/total: 03 / 03  
(Exemplo)

Ass. Responsável - Protocolo

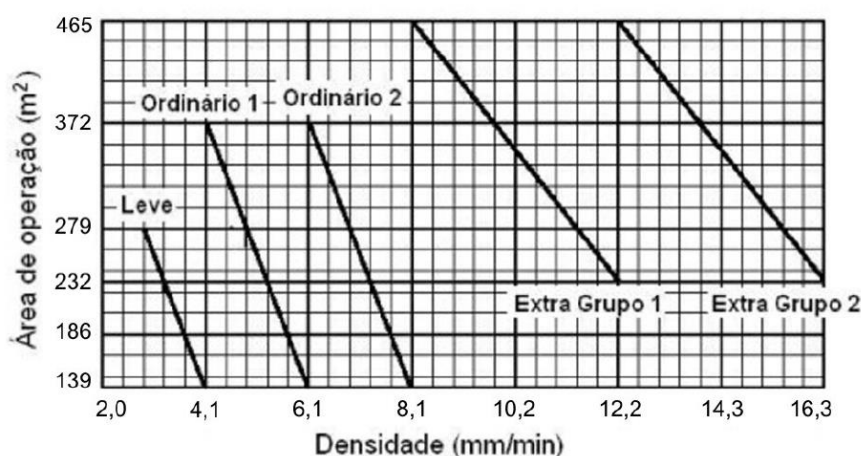
**MEMORIAL DE CÁLCULO DA MEDIDA DE PROTEÇÃO  
POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**

Para manter o sistema com uma pressão inicial e para evitar a bomba principal entrar em funcionamento devido a pequenas vazões será instalado uma bomba jokey, DARKA, CF-6 3,0 CV (11 m<sup>3</sup>/h por 24 mca),

7.0 – Dimensionamento da RTI:

8.5.2 Curvas de densidade/área

A demanda de água dos chuveiros automáticos pode ser calculada utilizando-se as curvas de densidade da Figura 37, quando for usado o método densidade/área ou o método baseado no recinto.



Demanda do sprinkler: 158,39 m<sup>2</sup> X 4,0 mm/min

Demanda do sprinkler: 633,56 m<sup>3</sup>/min

Conforme item 8.5.1.4 e tabela 24 o tempo a duração do combate a incêndio é de 30min, assim temos uma reserva do sprinkler:

RTI = 19,00 m<sup>3</sup>

RTI = Utilizada: 20,00 m<sup>3</sup>

4. RESULTADOS

4.1. Quantidade de Reserva Técnica de Incêndio para chuveiros automáticos (m<sup>3</sup>):  
95.000 litros

4.2. Pressões e vazões finais

- Pressão final no bico mais desfavorável – Kpa:50 \_\_\_\_\_  
 Vazão na área de aplicação – L/min:42,24

4.3 Bombas de combate

Potência (cv): 20  
Altura manométrica (mca): 62

Vazão (l/min): 1125

4.4 Bombas de pressurização

Potência (cv): 03  
Altura manométrica (mca): 24

Vazão (l/min): 183,33

5. AUTOR DO PROJETO DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

- Declaro que os Chuveiros Automáticos foram dimensionados na edificação de acordo com a NBR 10.897-ABNT.

- Declaro ainda ter repassado ao proprietário um memorial com especificações técnicas para execução das medidas dimensionadas, juntamente com orientações de que não devem ser alteradas as características da edificação e da ocupação, nem as especificações constantes em projeto.

Autor do Projeto:		Nº da ART/RRT:	
CREA /CAU:		Assinatura do Autor do Projeto:	

ESPAÇO DESTINADO A EMPRESA/PROFISSIONAL  
(OPCIONAL)

**MEMORIAL DE CÁLCULO DA MEDIDA DE  
PROTEÇÃO POR HIDRANTES**

Preenchimento do  
Protocolo do Posto Na Hora/DESEG

PROCOLO: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Fl. nº/total: 01 / 03  
(Exemplo)

Ass. Responsável - Protocolo

1. ENDEREÇO: SAIN, Lote D, Modulo E, Asa Norte - BRASÍLIA - DF BRASÍLIA - DF

1.1. Área total da edificação (m<sup>2</sup>): 10.818,1m<sup>2</sup>

1.2. Classe de Risco (NT 02):  A  B1  B2  C1  C2

**2. CÁLCULOS**

I- HIDRANTES MAIS DESFAVORÁVEIS

1- HIDRANTES

a) Pressão necessária no requinte: h1= 10,00 m.c.a

b) Vazão no requinte c/ a pressão necessária Q= 140 L/min

Obs: Estes dados são para efeito de cálculos.

II- PERDAS DE CARGAS

1- POR TRECHOS

Trecho	Diâm. (mm)	Vazão (L/min)	Compr. Real (m)	Compr. Equiv. (m)	Compr. Total (m)	Perda Unit. (m/m)	Perda Total (m.c.a.)	Obs:	
SUCÇÃO	63	280	2,70	5,9	8,60	0,0415	0,3570	Sucção	
BI-A	50	280	24,95	19,2	44,15	0,1279	5,6488	Bomba a A	
A-H1	50	140	41,03	9,7	50,73	0,0355	1,8005	A a H1	
A- H2	50	140	30,51	21	51,51	0,0355	1,8282	A a H2	
Mang	38	140	Hf = 0,002478 $\frac{Q^2}{D^5}$					3,5330	Mangueira
Esguicho	13	140	***	0,5993	***	***	0,0044	Esguicho	

III- PRESSÃO NECESSÁRIA NO REQUINTE:

Requinte: 13 mm

Vazão: 140 L/min

Pressão: 15,1299 mca

Desnível até H1: 13,12 m

Desnível até H2: 13,12 m

ESPAÇO DESTINADO A EMPRESA/PROFISSIONAL  
(OPCIONAL)

PROTOCOLO: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Fl. nº/total: 02 / 03  
(Exemplo)

Ass. Responsável - Protocolo

**MEMORIAL DE CÁLCULO DA MEDIDA DE  
PROTEÇÃO POR HIDRANTES**

**IV- PERDA DE CARGA TOTAL:**

CANALIZAÇÃO	MANGUEIRA	REQUINTE	PRESSÃO	
Até H1: 7,8063 +	3,5330	+ 0,5993	+ 15,1299	= 27,0684mca
Perda total no 1º hidrante mais desfavorável é de				
Até H2: 7,8340 +	3,5330	+ 0,5993	+ 15,1299	= 27,0961mca
Perda total no 2º hidrante mais desfavorável é de				

Bomba Adotada: SCHNEIDER BPI-21 R 2 1/2 (133 mm)  
 Vazão da Bomba: 19,1 m³/h  
 Potência: 4 cv Altura Manométrica da Bomba: 28 mca

V- OBSERVAÇÕES: Foi utilizado uma pressão de 10,0 m.c.a. para início de cálculo, Nota-se que as vazões e pressões finais nos hidrantes mais desfavoráveis ultrapassam as exigidas.

**VI – Hidrante mais favorável:**

Calculo da pressão no hidrante mais favorável

Pressão no ponto M

1,5

$P_m = h_{mt} - h_{grim} - h_{primb}$

h<sub>mt</sub> altura manometrica total em m

28

h<sub>grim</sub> altura geometrica entre os pontos Ri e M em M

14,45

h<sub>primb</sub> perda de carga na canalização de sucção em m

6,563374

PM 36,79

**VII- FÓRMULAS**

1- VAZÃO EM BOCAIS CÔNICOS (AGULHETA)

$$Q = CdS \sqrt{2gh} \quad (\text{J.M. Azevedo Neto})$$

2- PERDA DE CARGA NO ESGUICHO ABERTO (jato sólido)

$$H_f = \frac{(1 - 1)}{(Cv)^2} \frac{V^2}{2g} \quad (\text{J.M. Azevedo Neto})$$

3- PERDA DE CARGA EM MANGUEIRA

$$H_f = 0,002478 \frac{Q^2}{D^5} \text{ - para mangueira de 38 mm}$$

4- PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÃO DE AÇO GALVANIZADO

V = 0,355 C.D. J., C- Para aço galvanizado = 125

C- Para ferro fundido = 130 D- Em metros

g = 9,8 m/s<sup>2</sup> (aceleração da gravidade)

Cv = 0,98 para esguichos regulável com o jato compacto (esguicho aberto)

Obs: Todas as informações retiradas do livro do J.M. Azevedo Neto, no sistema MKS.

DF, Maio de 2018.

<b>ESPAÇO DESTINADO A EMPRESA/PROFISSIONAL (OPCIONAL)</b>		Preenchimento do Protocolo do Posto Na Hora/DESEG  <b>PROTOCOLO:</b> _____ / _____  <b>Fl. nº/total:</b> 03 / 03 <b>(Exemplo)</b>  Ass. Responsável - Protocolo _____	
<b><u>MEMORIAL DE CÁLCULO DA MEDIDA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES</u></b>			
<b>3. RESULTADOS</b>			
3.1. Quantidade de Reserva Técnica de Incêndio (m³): 17,00	3.2 Bombas de combate: Vazão (l/min):318,33 Potência (cv):4,00 Altura manométrica (mca): 28	3.3 Bombas de pressurização (Opcional): Vazão (l/min): _____ Potência (cv): _____ Altura manométrica (mca): _____	
3.4. Dados do dimensionamento do Sistema de Hidrante:			
3.4.1 Pressão nos dois hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis (mca): H01: 27,0961 _____ H02: 27,0684	3.4.2 Vazão nos dois hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis (l/min): H01:161,66 _____ H02:156,66	3.4.3 Pressão no hidrante hidráulicamente mais favorável (mca):36,79	
<b>4. AUTOR DO PROJETO DE HIDRANTES</b>			
- Declaro que os hidrantes foram dimensionados na edificação de acordo com a Norma Técnica nº04-CBMDF; - Declaro ainda ter repassado ao proprietário um memorial com especificações técnicas para execução das medidas dimensionadas, juntamente com orientações de que não devem ser alteradas as características da edificação e da ocupação, nem as especificações constantes em projeto.			
Autor do Projeto:			Nº da ART/RRT:
CREA /CAU:	Assinatura do Autor do Projeto:		