

CALCULO DE DESEMPENHO DO SISTEMA HIDRAULICO PREVENTIVO

SALÃO DE EVENTOS

Método Simplificado			
Operação:	Reunião de Público com concentração		
Risco:	LEVE	Pressão dinâmica mínima:	4,10 mca
Nº de Hidrantes:	2		
Hidrantes em uso simultâneo:	2	Art. 44	
Tipo de Tubulação:	Aço galvanizado		
Diâmetro da Tubulação:	63mm (2.1/2")		
Comprimento da Mangueira:	25 m com 1.1/2 (38mm)		
Pé Direito:	7,00 m		

1. Cálculo da pressão no ponto "A"

1.1 Cálculo da vazão no Hidrante mais desfavorável - H1

$$Q = 0,2046 \times d^2 \times \sqrt{H}$$

Vazão mínima no esguicho - Risco: LEVE

onde:

Q = vazão, [L/min]

d = diâmetro mínimo do
requinte, [mm]

H = pressão dinâmica
mínima, [m.c.a]

13

4

$$Q_{\min} = 70 \text{ L/min}$$

$$Q_1 = \frac{70,0 \text{ l/min}}{0,00117 \text{ m}^3/\text{s}}$$

OK

1.2 Perda de carga no esguicho

$$J_e = 0,0396 \times H$$

onde:

Je: perda de carga no
esguicho, [m.c.a]

H = pressão dinâmica
mínima, [m.c.a]

4

$$J_e = 0,1624 \text{ m.c.a}$$

1.3 Perda de carga unitária na mangueira

$$J_m = \frac{10,65 \times Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,87}}$$

FÓRMULA SIMPLIFICADA

$$1.1/2" (38\text{mm}) \quad J_m = 9399,38 \times Q^{1,85} = 0,0352 \text{ m/m}$$

$$2.1/2" (63\text{mm}) \quad J_m = 801,41 \times Q^{1,85} = 0,0030 \text{ m/m}$$

onde:

Jm: perda de carga unitaria
na mangueira, [m/m]

Q: vazão, [m³/s]

0,00117

Tabela 3 - Coeficientes de rugosidade (C)

C: coeficiente de
rugosidade de Hazen-
Williams, [adimensional]

140

Mangueiras de incêndio (borracha)

D: diâmetro interno do
tubo (Diâmetro Nominal -
DN), [m]

0,038

$$J_m = 0,0345 \text{ m/m}$$

1.4 Perda de carga total na mangueira

$$\Delta h_{fm} = J_m \times L_m$$

onde:

Δh_{fm} : perda de carga total na tubulação, [m.c.a]

L_m : comprimento real da tubulação, [m] 25

J_m : perda de carga unitária na tubulação, [m/m] 0,0345

$$\Delta h_{fm} = 0,8615 \text{ m.c.a}$$

1.5 Perda de carga unitária na tubulação do Hidrante - H1

$$J_{h1} = \frac{10,65 \times Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,87}}$$

onde:

J_t : perda de carga unitaria na tubulação, [m/m]

Q : vazão, [m³/s] 0,00117

C : coeficiente de rugosidade de Hazen-Williams, [adimensional] 120

D : diâmetro interno do tubo (Diâmetro Nominal - DN), [m] 0,063

$$J_{h1} = 0,0039 \text{ m/m}$$

FÓRMULA SIMPLIFICADA

2 1/2" (63mm)	$J_t = 1065,88 \times Q^{1,85} =$	0,0040 m/m
3" (75mm)	$J_t = 455,98 \times Q^{1,85} =$	0,0017 m/m
4" (100mm)	$J_t = 112,33 \times Q^{1,85} =$	0,0004 m/m
5" (125mm)	$J_t = 37,89 \times Q^{1,85} =$	0,0001 m/m

Tabela 3 - Coeficientes de rugosidade (C)

Aço galvanizado

1.6 Perda de carga nas conexões - Leq Hidrante H1 (sempre o hidrante mais desfavoravel)

Quantidade	Conexão	Diametro (")	Comprimento Equiv unitário	Comp Equivalente total
1 pç	Registro Ângulo Aberto	2. 1/2	10,00 m	10,00 m
1 pç	Cotovelo 90° Raio Médio	2. 1/2	1,70 m	1,70 m
			Leq Total [m]	11,70 m

1.7 Perda de carga total na tubulação do Hidrante H1

$$\Delta h_{f_{H1}} = (L_{eq} + L_v) \times j h_1$$

onde:

Δh_f : perda de carga total na tubulação, [m.c.a]

L: comprimento real da tubulação, [m] 0,30

L_v : comprimento virtual da tubulação, [m] 11,70

J: perda de carga unitária na tubulação, [m,m] 0,0039

$$\Delta h_{f_{H1}} = 0,0469 \text{ m.c.a}$$

1.8 Pressão no ponto "A"

$$P_a = H_1 + \Delta h_{f_{m1}} + \Delta h_{f_{h1}} + J_e$$

onde:

P_a : Pressão disponível no ponto de consumo; [m.c.a]

H = pressão dinâmica mínima, [m.c.a] 4,10

Δh_{fm} : perda de carga total na tubulação (mangueira), [m.c.a] 0,8615

Δh_{fh1} : perda de carga total na tubulação (Hidrante), [m.c.a] 0,0469

J_e : perda de carga no esguicho, [m.c.a] 0,16236

$$P_a = 5,17 \text{ m.c.a}$$

2. Cálculo da altura - X

2.1 Cálculo da vazão nos Hidrantes - H1,H2 (simultâneos)

Diferença de Altura entre Hidrantes	0,00 m	0,00 m	0,00 m
-------------------------------------	--------	--------	--------

$$Q = 0,2046 \times d^2 \times \sqrt{(H + Pd)}$$

onde:

Q = vazão, [L/min]

d = diâmetro mínimo do requinte, [mm] 13

H = pressão dinâmica mínima, [m.c.a] 4

$Q_2 =$	70,01	l/min
	0,00117	m ³ /s
$Q_3 =$		l/min
		m ³ /s
$Q_4 =$		l/min
		m ³ /s

2.2 Cálculo da vazão no trecho RTI ↔ Ponto "A"

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_{total} = 0,00233 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.3 Perda de carga nas conexões: Trecho RTI ↔ Ponto "A"

Quantidade	Conexão	Diametro (")	Comprimento Equiv unitário	Comp Equivalente total
1 pç	Entrada de Borda	2. 1/2	1,90 m	1,90 m
1 pç	Registro Gaveta Aberto	2. 1/2	0,40 m	0,40 m
1 pç	VR tipo pesado	2. 1/2	8,10 m	8,10 m
4 pç	Cotovelo 90° Raio Médio	2. 1/2	1,70 m	6,80 m
1 pç	TÊ Saída de Lado	2. 1/2	4,30 m	4,30 m
			Leq Total [m]	21,50 m

2.4 Perda de carga unitária na tubulação: Trecho RTI ↔ Ponto "A"

$$J_t = 455,98 \times Q^{1,85}$$

onde:

J_t: perda de carga unitaria na tubulação, [m/m]

Q: vazão, [m³/s] 0,0023

C: coeficiente de rugosidade de Hazen-Williams, [adimensional]

120

Aço galvanizado

D: diâmetro interno do tubo (Diâmetro Nominal - DN), [m]

0,063

$$J_t = 0,0061 \text{ m/m}$$

2.5 Perda de carga total na tubulação: Trecho RTI ↔ Ponto "A"

$$\Delta h_{f_T} = J_t \times (Leq + L_v + X)$$

onde

Δh_f: perda de carga total na tubulação, [m.c.a]

L_v: comprimento virtual da tubulação, [m]

46,55

Leq: comprimento real da tubulação, [m]

21,50 m

J_t: perda de carga unitária na tubulação, [m,m]

0,0061

$$\Delta h_{f_T} = (0,4144 + 0,0061 X) \text{ m.c.a}$$

2.6 Altura - X

$$P_a = X - \Delta h_{f_T}$$

Pa: Pressão disponível no ponto de consumo; [m.c.a] 5,17

X: Altura

Δh_f : perda de carga total na tubulação, [m.c.a] 0,4144 + 0,0061 X

$$X = 5,62 \text{ m}$$

MEMÓRIA DE CÁLCULO

$$5,5852 = 0,9939X$$

$$X = 5,62 \text{ m}$$

3. Cálculo da Reserva Técnica de Incêndio - RTI

3.1 Autonomia da RTI - (Tempo de uso)

$$T = 30 + [(NH - HS) \times 2]$$

onde:

T: tempo de uso, [min]

NH: número de Hidrantes na edificação, 2

HS: hidrantes em uso simultâneo, 2

$$T = 30 \text{ min}$$

3.2 Vazão no Hidrante mais favorável - H2

$$Q = 0,2046 \times d^2 \times \sqrt{H_{MF}}$$

onde:

Q = vazão, [L/min]

d = diâmetro mínimo do requinte, [mm] 13

H = pressão dinâmica mínima, [m.c.a] 4

$$Q_{HMF} = \frac{70,01 \text{ l/min}}{0,00117 \text{ m}^3/\text{s}}$$

3.3 Volume da RTI

$$RTI = T * Q_{HMF}$$

$$RTI = 2100,42 \text{ litros}$$

5000 litros