



MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE HIDRANTES

Obra: **GINÁSIO DE ESPORTES - PREFEITO MANOEL FRANCISCO DE QUEIROZ**
Proprietário: **MUNICÍPIO DE DIAMANTE DO NORTE**
Avenida/Rua: **RUA PERNAMBUCO, S/Nº, QUADRA 22, CENTRO, nº**
Município: **DIAMANTE DO NORTE/PARANA**
Ocupação: **F-3 (tipo 2)**
Área Total: **2270,17 m²**
Sistema: **2**
RTI: **8 m³**

1 PARÂMETROS INICIAIS

1.1 Definição do volume mínimo da reserva técnica de incêndio - RTI:

O volume mínimo da reserva técnica de incêndio de 8m³ foi definido conforme Tabela 4 da NPT 022, considerando uma área total construída de 2270,17m², para um Sistema de Hidrantes Tipo 2.

1.2 Vazão mínima do sistema:

A vazão mínima de descarga no hidrante mais desfavorável será de 150 L/min, sendo portanto, o sistema de proteção contra incêndios dimensionado de forma a proporcionar a vazão requerida pelo risco de incêndio predominante, em dois hidrantes em uso simultâneo e em condições mais desfavoráveis.

1.3 Equações utilizadas no dimensionamento do sistema:

1.3.1 Equação Universal (Darcy-Weissbach):

$$J = \frac{f \times v^2}{D \times 2g}$$

onde:

J = perda de carga unitária (mca/m)

f = fator ou coeficiente de atrito (adimensional)

v = velocidade de escoamento do fluido (m/s)

D = diâmetro interno da canalização (m)

g = aceleração gravitacional (m/s²)

1.3.2 Equação de Hazen-Williams:

$$J = \frac{10,65 \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

onde:

J = perda de carga unitária (mca/m)

Q = vazão (m³/s)

C = coeficiente de rugosidade da canalização (adimensional)

D = diâmetro interno da canalização (m)

1.3.3 Equação perda de carga na saída de canalizações:

$$H_f = \frac{0,0083 \times Q^2}{D^4}$$

onde:

H_f = perda de carga na saída da canalização (mca)

Q = vazão (m^3/s)

D = diâmetro interno da canalização (m)

2 CÁLCULO DA VAZÃO DOS HIDRANTES MAIS DESFAVORÁVEIS EM USO SIMULTÂNEO

2.1 Cálculo da vazão do H-1 em funcionamento simultâneo com o H-2:

2.3 Determinação da pressão mínima na entrada do esguicho do H-1:

Conforme item 5.7.1 da NPT 022, as vazões nos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente devem ser obtidas na saída dos esguichos, considerando ainda um alcance mínimo de 10,0m de jato de água.

Assim sendo, conforme curva de performance do esguicho adotado no dimensionamento (1.1/2" - CAC - Reunidas) a pressão mínima na entrada do esguicho deverá ser de 29,9mca, que resultará numa vazão mínima de 178,905565564382 LPM e um alcance de jato de água mínimo de 10m.

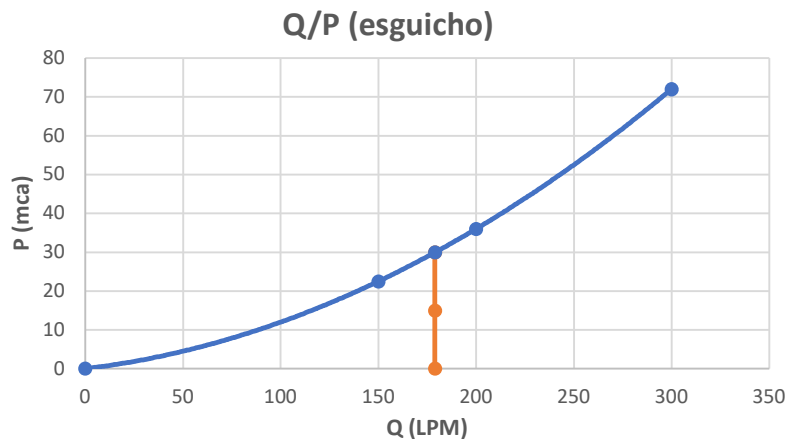


Gráfico 1 - Pressão de entrada x Vazão - Esguicho 1.1/2" - CAC - Reunidas

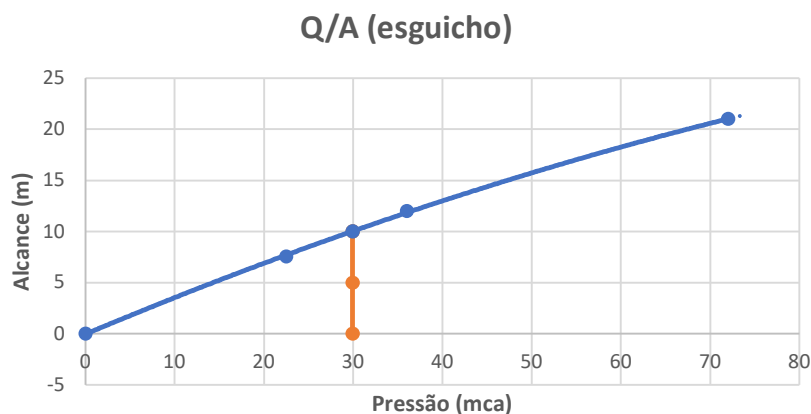


Gráfico 2 - Alcance do jato x Pressão de entrada - Esguicho 1.1/2" - CAC - Reunidas

2.3.1 Perda de carga em mangueira do H-1:

$L = 30$ m

$D = 1.1/2"$ pol.

$H_f(mg) = 6,18$ mca

2.3.2 Perda de carga no trecho H-1 até o ponto 'A':

Tipo=	Ferro Galvanizado	
D=	2.1/2"	pol.
C=	100	ad.
L(real)=	53,1	m
L(eq)=	15,3	m
L(total)=	68,4	m
V=	1,0	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,03	mca/m
Hf(H-1-A)=	2,23	mca
P(A)=	38,31	mca

NÃO Perda de carga no trecho A1 até o ponto A2:

Tipo=	Aço	
D=	3"	pol.
C=	120	ad.
L(real)=	0	m
L(eq)=	0	m
L(total)=	0	m
V=	0,0	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,01	mca/m
Hf(A1-A2)=	0,00	mca
P(A2)=	38,31	mca

NÃO Perda de carga no trecho A2 até o ponto A:

Tipo=	Cobre	
D=	3"	pol.
C=	150	ad.
L(real)=	0	m
L(eq)=	0	m
L(total)=	0	m
V=	2,0	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,01	mca/m
Hf(A2-A)=	0,00	mca
P(A)=	38,31	mca

2.4 Determinação da pressão mínima na entrada do esguicho do H-2:

Conforme item 5.7.1 da NPT 022, as vazões nos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente devem ser obtidas na saída dos esguichos, considerando ainda um alcance mínimo de 10,0m de jato de água.

Assim sendo, conforme curva de performance do esguicho adotado no dimensionamento (H-2) a pressão mínima na entrada do esguicho deverá ser de 31,2mca, que resultará numa vazão mínima de 183,3 LPM e um alcance de jato de água mínimo de 10,4m.

2.4.1 Perda de carga em mangueira do H-2:

L=	30	m
D=	1.1/2"	pol.
Hf(mg)=	6,48	mca

2.4.2 Perda de carga no trecho H-2 até o ponto 'A':

Tipo=	Ferro Galvanizado	
D=	2.1/2"	pol.
C=	100	ad.
L(real)=	2,1	m
L(eq)=	16,3	m
L(total)=	18,4	m
V=	1,0	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,03	mca/m
Hf(H-2-A)=	0,63	mca
P(A)=	38,31	mca

NÃO Perda de carga no trecho A1 até o ponto A2:

Tipo=	Aço	
D=	3"	pol.
C=	120	ad.
L(real)=	0	m
L(eq)=	0	m
L(total)=	0	m
V=	0,6	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,01	mca/m
Hf(A1-A2)=	0,00	mca
P(A2)=	38,31	mca

NÃO Perda de carga no trecho A2 até o ponto A:

Tipo=	Aço	
D=	3"	pol.
C=	120	ad.
L(real)=	0	m
L(eq)=	0	m
L(total)=	0	m
V=	0,6	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,01	mca/m
Hf(A2-A)=	0,00	mca
P(A)=	38,31	mca

2.5 Vazão no ponto 'A':

Q(H-1)=	179	LPM
Q(H-2)=	183	LPM
Q(A)=	362	LPM

2.6 Pressão no ponto 'A' (equilíbrio do nó):

P(H-1-'A')=	38,31	mca
P(H-2-'A')=	38,31	mca
$\Delta (P)$ =	0,00	mca

Conforme item 5.7.12 da NPT 022, para efeito de equilíbrio de pressão nos pontos de cálculos é admitida a variação máxima de 0,50 mca (5,0 kPa).

2.7 Determinação da perda de carga do ponto 'A' até 'MB':**2.7.1 Trecho 'A' até 'B':**

Q(A-B)=	362	LPM
---------	------------	------------

Tipo=	Ferro Galvanizado	
D=	2.1/2"	pol.
C=	100	ad.
L(real)=	94,7	m
L(eq)=	12,91	m
L(total)=	107,61	m
V=	2,0	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,12	mca/m
Hf(A-B)=	12,93	mca
P(B)=	51,24	mca

2.7.2 Trecho 'B' até 'C':

Q(A-B)=	362	LPM
Tipo=	Ferro Galvanizado	
D=	2.1/2"	pol.
C=	100	ad.
L(real)=	24,4	m
L(eq)=	24,6	m
L(total)=	49	m
V=	2,0	m/s
DG=	-3,5	m
J=	0,12	mca/m
Hf(B-C)=	0,00	mca
P(C)=	51,24	mca

2.7.2 Trecho 'C' até 'MB':

Q(A-B)=	362	LPM
Tipo=	Aço	
D=	3"	pol.
C=	120	ad.
L(real)=	0	m
L(eq)=	0	m
L(total)=	0	m
V=	1,3	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,03	mca/m
Hf(C-MB)=	0,00	mca
P(MB)=	51,24	mca

2.8 Determinação da perda de carga do ponto 'MB' até 'R' (sucção):

Q(MB-R)=	362	LPM
Tipo=	Ferro Galvanizado	
D=	2.1/2"	pol.
C=	100	ad.
L(real)=	2	m
L(eq)=	6,3	m
L(total)=	8,3	m
V=	2,0	m/s
DG=	0,0	m
J=	0,12	mca/m
Hf(MB-R)=	1,00	mca
P(R)=	52,24	mca

3 SELEÇÃO DA MOTOBOMBA

3.1 Resultados encontrados:

Q(final)=	362	LPM
Q(final)=	21,7	m ³ /h
Hm(total)=	52,2	mca

De acordo com os resultados finais obtidos foi selecionada a motobomba para atendimento do funcionamento dos dois hidrantes mais desfavoráveis em funcionamento simultâneo, conforme gráfico apresentado a seguir:

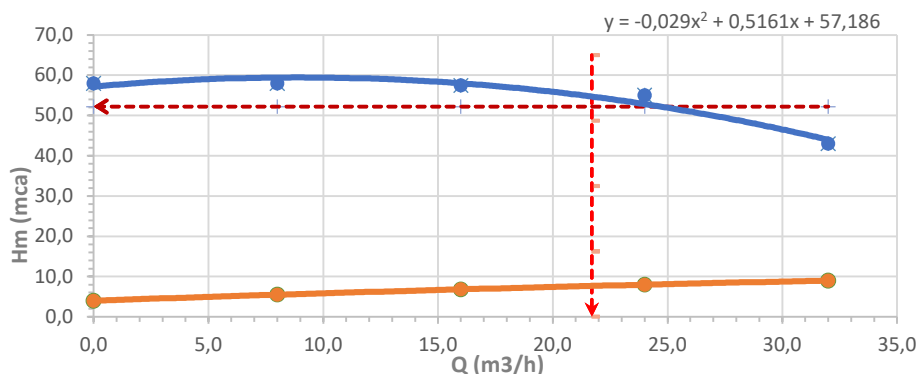


Gráfico 3 - Curva da bomba selecionada x ponto de funcionamento do sistema

3.2 Especificações técnicas da motobomba selecionada:

Q: 21,7 m³/h
Hm: 52,2 mca
Marca: KSB
Modelo: 32-160.1
Rotor: 176 mm
Potência: 6,9 hp (calculada)

3.3 Dados para seleção da motobomba jockey:

Q: 1,2 m³/h (vazão máxima)
Hm: 58 mca (altura manométrica de referência para escolha da bomba jockey)

3.4 Dados para ajuste dos pontos de acionamento das motobombas (pressóstatos):

Desliga Jockey: 58 mca
Liga Jockey: 48 mca
Liga principal: 38 mca

4 VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO MÁXIMA DO SISTEMA - HIDRANTE MAS FAVORÁVEL

Conforme item 5.7.7 da NPT 022 o sistema deve ser dimensionado de forma que a pressão máxima de trabalho nos esguichos não ultrapasse 100 mca (1.000 kPa), assim sendo segue abaixo as especificações e demais parâmetros utilizados para a verificação da pressão máxima no hidrante mais favorável.

4.1 Determinação da pressão máxima no hidrante mais favorável (H-1)

Hidrante nº: 1
Vazão: 13,416 m³/h
Vazão: 223,6 LPM
Esguicho: 1.1/2" - CAC - Reunidas

D (mangueira): 1.1/2" pol.
 L (mangueira): 60 m
 Hf (mangueira): 19,3 mca
 Hf (recalque): 1,56 mca
 Hf (sucção): 0,41 mca
 DG: -1,5 m

Pmáx. (esguicho): 43,4 mca

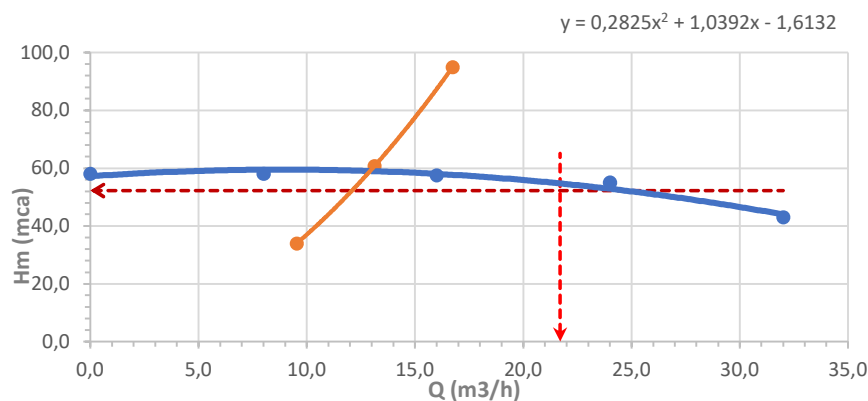


Gráfico 4 - Curva da bomba selecionada x curva de funcionamento do HF

5 RAMAL DE RETORNO

Conforme item 5.7.2.1 da NPT 022, o ramal de retorno deverá ser dimensionado de forma que a curva de funcionamento do retorno atenda à curva de funcionamento da bomba; compreendendo o desvio padrão em 25% da vazão nominal do projeto.

A faixa de operação das vazões do ramal de retorno deverá ficar compreendida entre 16,275 m³/h e 27,125 m³/h

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, conclui-se que o sistema de proteção contra incêndio por hidrantes da edificação 'GINÁSIO DE ESPORTES - PREFEITO MANOEL FRANCISCO DE QUEIROZ' atende as condições mínimas de vazões, pressões e alcance do jato de água estabelecidas pela NPT 022 do CSCIP-CB/PMPR.

DIAMANTE DO NORTE, PARANA, quarta-feira, 23 de agosto de 2023

ELSON HENRIQUE CAMPOS BENTO
 Responsável Técnico - CAU A 95934-0