

## CÁLCULO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO**

Obra: **GINÁSIO DE PATO BRANCO**

Área: 8.067,30m<sup>2</sup>

Sistema: Tipo 2

Classe do risco: Risco Moderado (RM)

Vazão mínima = 150,00 l/min

RTI = 18,0 m<sup>3</sup>

### FÓRMULAS UTILIZADAS:

#### 1. Perda de carga Hazen-Williams (D ≥ 50mm):

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

#### 2. Perda de carga Fair-Whipple-Hsiao (D ≤ 50mm - para Fe e Aço):

$$J = 0,0020 \times Q^{1,88} \times D^{-4,88}$$

#### 3. Darcy-Weissbach (para mangueiras):

$$J = f \times V^2 / 2g \times D$$

#### 4. Vazões em bocais:

$$Q = c \times A \times v(2gh)$$

#### 5. Perda de carga localizadas (saída do retorno):

$$J = K \times (V^2 / 2g)$$

#### 6. Altura manométrica:

##### 6.1 Hidrantes:

$$H_m = J_{\text{sucção}} + J_{\text{recalque}} + J_{\text{mangueira}} + J_{\text{esguicho}} + D_g \text{ (desnível geométrico)}$$

##### 6.2 Retorno:

$$H_m = J_{\text{sucção}} + J_{\text{recalque}} + J_{\text{saída dos tubos}} + D_g \text{ (desnível geométrico)}$$

### DIMENSIONAMENTO POR MOTOBOMBA

HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL:

**H-10**

**Sucção:** Ø 2.1/2" VAZÃO DUPLA

ln = 1,30 m

le = 1,30 m

lt = 2,60 m

$$J = 1494,72 \times 2,6 = 3886,27 \times Q^{1,85}$$

**Recalque:** Ø 2.1/2" VAZÃO DUPLA

ln = 10,30 m

le = 10,71 m

lt = 21,01 m

$$J = 1494,72 \times 21,01 = 31404,07 \times Q^{1,85}$$

**Recalque:** Ø 2.1/2" VAZÃO SIMPLES

ln = 142,30 m

le = 35,21 m

lt = 177,51 m

$$J = 1494,72 \times 177,51 = 265327,75 \times Q^{1,85}$$

$$J = 265327,75 / 2^{1,85} = 73599,89 \times Q^{1,85}$$

**Mangueira:** Ø 1.1/2"

L = 30 m

$$J = 22944,36 \times Q^2 \times 30 = 688330,80 \times Q^2$$

**Dg = 10,40**

$$J = 688330,8/4 = 172082,7 \times Q^2$$

**Esguicho:**

REGULÁVEL - KIDDE EBK 1.1/2" - D = 14,585452mm

$$Q = 3,3745 \times d^2 \times \sqrt{J}_{\text{esg}}$$

$$J_{\text{esg}} = 1.940.473,70 \times Q^2$$

$$J = 485118,43 \times Q^2$$

**Altura manométrica:**

$$H_m = 108890,23 \times Q_{1,85} + 657201,13 \times Q^2 + (10,40)$$

2º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL:

**H-13**

**Sucção:**

Ø 2.1/2" VAZÃO DUPLA

$$l_n = 1,30 \text{ m}$$

$$l_e = 1,30 \text{ m}$$

$$l_t = 2,60 \text{ m}$$

$$J = 1494,72 \times 2,6 = 3886,27 \times Q_{1,85}$$

**Recalque:**

Ø 2.1/2" VAZÃO DUPLA

$$l_n = 10,30 \text{ m}$$

$$l_e = 10,71 \text{ m}$$

$$l_t = 21,01 \text{ m}$$

**Dg = 10,40**

$$J = 1494,72 \times 21,01 = 31404,07 \times Q_{1,85}$$

**Recalque:**

Ø 2.1/2" VAZÃO SIMPLES

$$l_n = 98,70 \text{ m}$$

$$l_e = 27,49 \text{ m}$$

$$l_t = 126,19 \text{ m}$$

$$J = 1494,72 \times 126,19 = 188618,72 \times Q_{1,85}$$

$$J = 188618,72 / 2^{1,85} = 52321,39 \times Q_{1,85}$$

**Mangueira:**

Ø 1.1/2" VAZÃO SIMPLES

L = 30 m

$$J = 22944,36 \times Q^2 \times 30 = 688330,80 \times Q^2$$

$$J = 688330,80 / 4 = 172082,70 \times Q^2$$

**Esguicho:**

REGULÁVEL - KIDDE EBK 1.1/2" - D = 14,585452mm

$$Q = 3,3745 \times d^2 \times \sqrt{J}_{\text{esg}}$$

$$J_{\text{esg}} = 1.940.473,70 \times Q^2$$

$$J = 485118,43 \times Q^2$$

**Altura manométrica:**

$$H_m = 87611,73 \times Q_{1,85} + 657201,13 \times Q^2 + (10,40)$$

RETORNO:

**Ø 1.1/4"**

**Sucção:**

Ø 2.1/2" VAZÃO DUPLA

$$l_n = 1,30 \text{ m}$$

$$l_e = 1,30 \text{ m}$$

$$l_t = 2,60 \text{ m}$$

$$J = 1494,72 \times 2,60 = 3886,27 \times Q_{1,85}$$

**Recalque:**

Ø 2.1/2"

$$l_n = ,30 \text{ m}$$

$$l_e = 3,43 \text{ m}$$

$$l_t = 3,73 \text{ m}$$

$$J = 1494,72 \times Q_{1,85} \times 3,73 = 5575,31 \times Q_{1,85}$$



**Recalque:**  $\varnothing$  1.1/4"  
ln = 6,50 m  
le = 3,71 m  
lt = 10,21 m

**Dg = 3,50**

$$J = 39436,47 \times Q_{1,88} \times 10,21 = 402646,36 \times Q_{1,88}$$

**Saída tubulação:**  $\varnothing$  1.1/4"  
 $J_{ST} = 78773,5 \times Q^2$

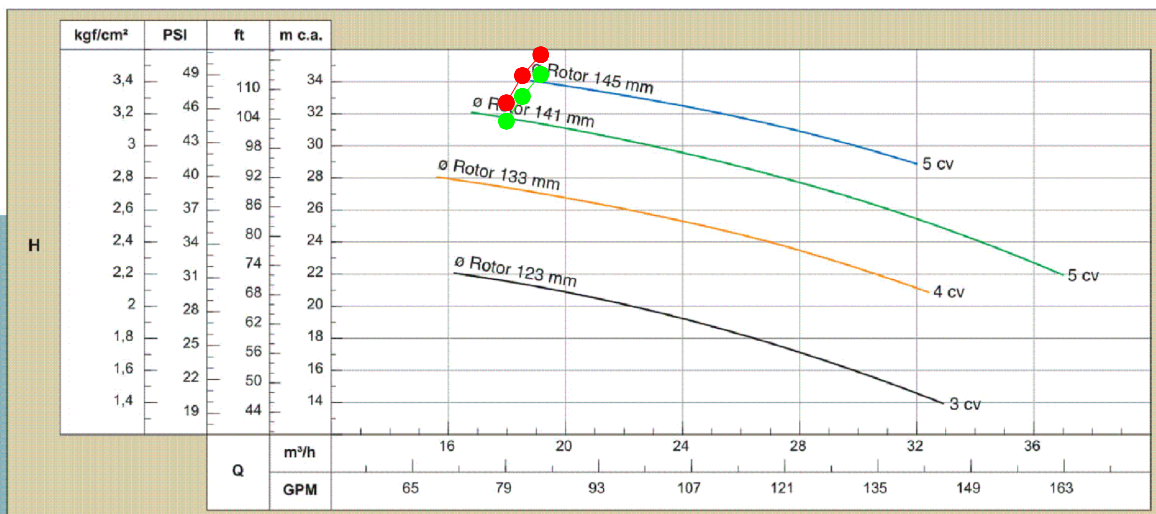
**Altura manométrica:**

$$H_m = (9461,58 \times Q_{1,85}) + (402646,36 \times Q_{1,88}) + (78773,50 \times Q^2) + (3,50)$$

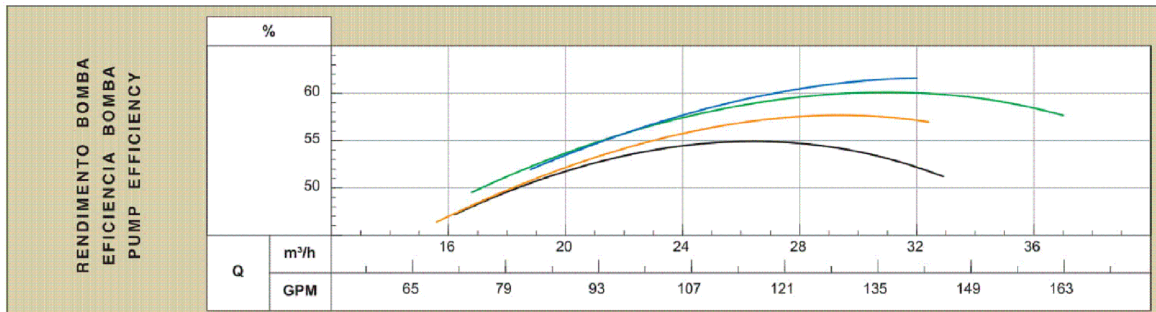
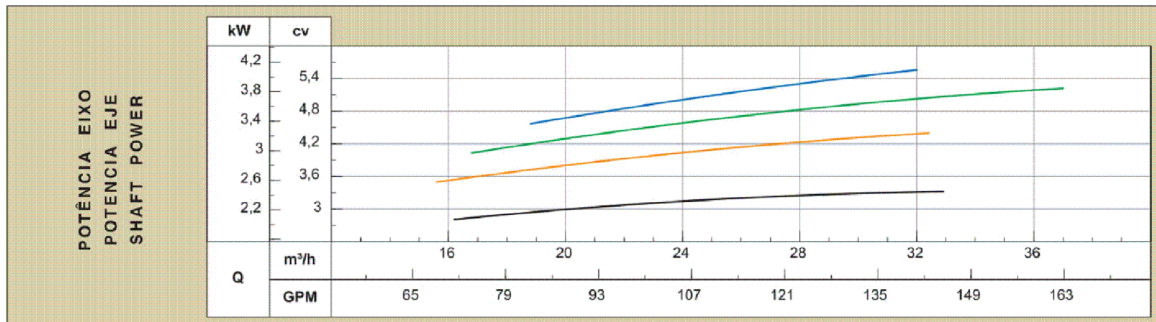
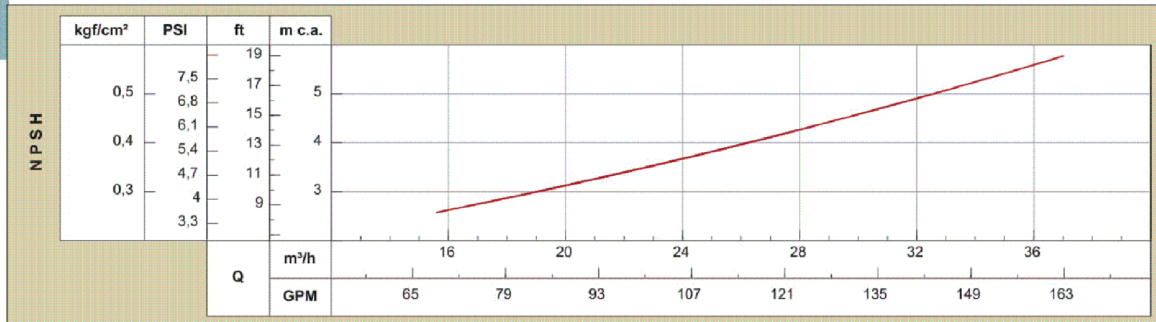


<b>SCHNEIDER</b> MOTOBOMBAS	MODELO	BPI-21 R/F 2 1/2	52565	sch NAC		
	MODEL			60 Hz II polos/poles		
Sucção / Succión / Suction	2 1/2"	Potência / Potencia / Power [kW(cv)]	2,2 (3)	3 (4)	3,7 (5)	3,7 (5)
Recalque / Descarga / Discharge	2 1/2"	Rotor / Impulsor / Impeller [mm]	123	133	141	145

Contra Incêndio



D-3



Obs.: - Curvas características conforme ISO 9906 anexo "A".  
- Desempenho hidráulico de acuerdo a la ISO 9906 anexo "A".  
- Hydraulic performance according to ISO 9906 annex-A.

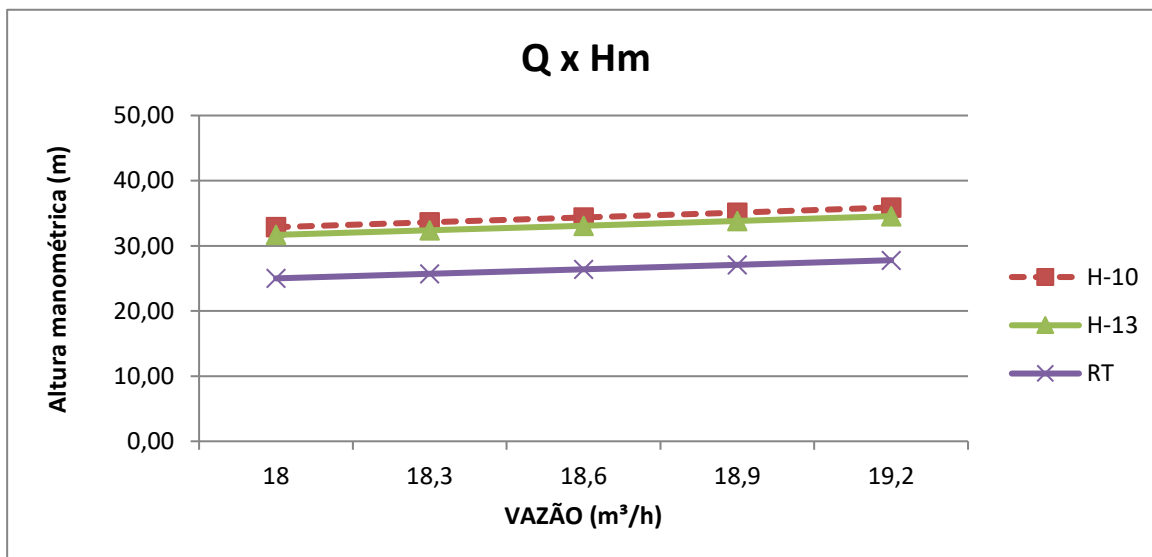
**LEGENDA:**

- Hidrante desfavorável (HD): —
- Hidrante favorável (HF): —

**POTÊNCIA NECESSÁRIA PARA A BOMBA: 4,50 cv**  
**MODELO SUGERIDO: SCHNEIDER BPI-21 S/T R/F 2.1/2 de 5 cv**  
**Ø ROTOR: 145 mm**

## CURVAS Q x Hm

Qs(l/min)	Qd(l/min)	Qd(m <sup>3</sup> /s)	Qd(m <sup>3</sup> /h)	H-10	H-13	RT
150	300	0,005	18	32,86	31,68	25,00
155	305	0,005083333	18,3	33,60	32,38	25,69
160	310	0,005166667	18,6	34,35	33,10	26,38
165	315	0,00525	18,9	35,11	33,82	27,08
170	320	0,005333333	19,2	35,88	34,56	27,79
175	325	0,005416667	19,5	36,67	35,31	28,52
180	330	0,0055	19,8	37,47	36,06	29,25
185	335	0,005583333	20,1	38,28	36,83	29,99
190	340	0,005666667	20,4	39,10	37,62	30,74
195	345	0,00575	20,7	39,93	38,41	31,51
200	350	0,005833333	21	40,78	39,21	32,28
205	355	0,005916667	21,3	41,64	40,03	33,06
210	360	0,006	21,6	42,50	40,85	33,85



Observações:

HD-10: HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

HD-13: 2º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

RT: RETORNO