

CÁLCULO DO SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

UFV-ENG-PPCI-PE-009

DADOS

Ocupação: E1

Tipo de sistema: 2

Número de hidrantes: 04

Hidrantes em uso simultâneo: 02

Tipo de tubulação: 2 ½" (C=120)

Abastecimento SHP: Por gravidade e bomba de reforço (reservatório superior)

Vazão mínima no esguicho mais desfavorável: 125L/min.

Comprimento da mangueira: 2x15m = 30m e 1 ½"

Diâmetros para sistema do tipo 2 :

1. Mangueira = 38mm
2. Requite = 12,7mm

DIMENSIONAMENTO HIDRANTE 01 (2º pavimento)

Hidrantes analisados:

	Hidrante analisado H01	H02
Peça	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm
Pavimento	2º pavimento	2º pavimento
Nível geométrico (m)	4.40	4.40
Vazão (l/s)	2.11	2.08
Pressão (m.c.a.)	13.39	13.07

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

2.1/2" x 2.1/2" - 1.5CV R113 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 8.30 m

Pressão na saída: 16.27 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.19	60.00	1.48	0.35	0.00	0.35	0.0493	0.02	8.30	0.00	16.27	16.25
2-3	4.19	60.00	1.48	0.40	1.68	2.08	0.0493	0.10	8.30	0.00	16.25	16.15
3-4	4.19	60.00	1.48	0.20	12.50	12.70	0.0493	0.63	8.30	0.00	16.15	15.53
4-5	4.19	60.00	1.48	0.20	0.92	1.12	0.0493	0.06	8.30	0.00	15.53	15.47
5-6	4.19	60.00	1.48	0.50	1.68	2.18	0.0493	0.11	8.30	0.00	15.47	15.36
6-7	4.19	60.00	1.48	0.70	0.40	1.10	0.0493	0.05	8.30	0.00	15.36	15.31
7-8	4.19	60.00	1.48	0.50	0.40	0.90	0.0493	0.04	8.30	0.00	15.31	15.26
8-9	4.19	60.00	1.48	2.60	0.40	3.00	0.0493	0.15	8.30	0.00	15.26	15.12
9-10	4.19	60.00	1.48	9.50	1.68	11.18	0.0493	0.55	8.30	0.00	15.12	14.57
10-11	4.19	60.00	1.48	2.41	1.68	4.09	0.0493	0.20	8.30	0.00	14.57	14.36
11-12	2.11	60.00	0.75	0.15	3.40	3.55	0.0138	0.05	8.30	0.15	14.51	14.46
12-13	2.11	60.00	0.75	3.75	0.01	3.76	0.0138	0.05	8.15	3.75	18.21	18.16
13-14	2.11	60.00	0.75	0.20	3.40	3.60	0.0138	0.05	4.40	0.00	18.16	18.11
14-15	2.11	60.00	0.75	0.00	20.00	20.00	0.0138	4.72	4.40	0.00	18.11	13.39

Pressões (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
3.90	2.33	3.16	1.29	13.39	13.07

Situação: Pressão suficiente

				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
BH	2.1/2" x 2.1/2"	1.5CV R113	1	0.00	0.00
F°G°	Curva macho	2.1/2"	4	1.68	6.72
F°G°	Válvula de retenção horizontal c/ F°G°	2.1/2"	1	12.50	12.50
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.92	0.92
F°G°	Te	2.1/2"	2	0.40	0.80
F°G°	Te	2.1/2"	2	3.40	6.80
F°G°	Te de redução	2.1/2" x 1.1/2"	1	0.40	0.40
F°G°	União de assento de ferro conico longo	2.1/2"	1	0.01	0.01

DIMENSIONAMENTO HIDRANTE 02 (2° pavimento)

Hidrantes analisados:

	H01	Hidrante analisado H02
Peça	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm
Pavimento	2° pavimento	2° pavimento
Nível geométrico (m)	4.40	4.40
Vazão (l/s)	2.11	2.08
Pressão (m.c.a.)	13.39	13.07

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

2.1/2" x 2.1/2" - 1.5CV R113 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 8.30 m

Pressão na saída: 16.27 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.19	60.00	1.48	0.35	0.00	0.35	0.0493	0.02	8.30	0.00	16.27	16.25
2-3	4.19	60.00	1.48	0.40	1.68	2.08	0.0493	0.10	8.30	0.00	16.25	16.15
3-4	4.19	60.00	1.48	0.20	12.50	12.70	0.0493	0.63	8.30	0.00	16.15	15.53
4-5	4.19	60.00	1.48	0.20	0.92	1.12	0.0493	0.06	8.30	0.00	15.53	15.47
5-6	4.19	60.00	1.48	0.50	1.68	2.18	0.0493	0.11	8.30	0.00	15.47	15.36
6-7	4.19	60.00	1.48	0.70	0.40	1.10	0.0493	0.05	8.30	0.00	15.36	15.31
7-8	4.19	60.00	1.48	0.50	0.40	0.90	0.0493	0.04	8.30	0.00	15.31	15.26
8-9	4.19	60.00	1.48	2.60	0.40	3.00	0.0493	0.15	8.30	0.00	15.26	15.12

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
9-10	4.19	60.00	1.48	9.50	1.68	11.18	0.0493	0.55	8.30	0.00	15.12	14.57
10-11	4.19	60.00	1.48	2.41	1.68	4.09	0.0493	0.20	8.30	0.00	14.57	14.36
11-12	2.08	60.00	0.74	32.08	0.40	32.48	0.0135	0.44	8.30	0.00	14.36	13.93
12-13	2.08	60.00	0.74	0.15	1.68	1.83	0.0135	0.02	8.30	0.15	14.08	14.05
13-14	2.08	60.00	0.74	3.75	0.90	4.65	0.0135	0.06	8.15	3.75	17.80	17.74
14-15	2.08	60.00	0.74	0.20	3.40	3.60	0.0135	0.05	4.40	0.00	17.74	17.69
15-16	2.08	60.00	0.74	0.00	20.00	20.00	0.0135	4.62	4.40	0.00	17.69	13.07

Pressões (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
3.90	2.75	3.09	1.26	13.07	13.07

Situação: Pressão suficiente

				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
BH	2.1/2" x 2.1/2"	1.5CV R113	1	0.00	0.00
F°G°	Curva macho	2.1/2"	5	1.68	8.40
F°G°	Válvula de retenção horizontal c/ F°G°	2.1/2"	1	12.50	12.50
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.92	0.92
F°G°	Te	2.1/2"	3	0.40	1.20
F°G°	Te	2.1/2"	1	3.40	3.40
F°G°	Te de redução	2.1/2" x 1.1/2"	1	0.40	0.40
F°G°	Adapt. p/ cx. d'água de concreto 150 mm	2.1/2"	1	0.90	0.90

DIMENSIONAMENTO DA PRESSÃO MÍNIMA PARA BOMBA

Conexão analisada:

2.1/2" x 2.1/2" - 1.5CV R113 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 8.30 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Hidrantes analisados:

	2° pavimento	Hidrante analisado
Peça	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm
Pavimento	2° pavimento	2° pavimento
Nível geométrico (m)	4.40	4.40
Vazão (l/s)	2.11	2.08
Pressão (m.c.a.)	13.39	13.07

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.19	60.00	1.48	0.35	0.00	0.35	0.0493	0.02	8.30	0.00	16.27	16.25
2-3	4.19	60.00	1.48	0.40	1.68	2.08	0.0493	0.10	8.30	0.00	16.25	16.15
3-4	4.19	60.00	1.48	0.20	12.50	12.70	0.0493	0.63	8.30	0.00	16.15	15.53
4-5	4.19	60.00	1.48	0.20	0.92	1.12	0.0493	0.06	8.30	0.00	15.53	15.47
5-6	4.19	60.00	1.48	0.50	1.68	2.18	0.0493	0.11	8.30	0.00	15.47	15.36
6-7	4.19	60.00	1.48	0.70	0.40	1.10	0.0493	0.05	8.30	0.00	15.36	15.31
7-8	4.19	60.00	1.48	0.50	0.40	0.90	0.0493	0.04	8.30	0.00	15.31	15.26
8-9	4.19	60.00	1.48	2.60	0.40	3.00	0.0493	0.15	8.30	0.00	15.26	15.12
9-10	4.19	60.00	1.48	9.50	1.68	11.18	0.0493	0.55	8.30	0.00	15.12	14.57
10-11	4.19	60.00	1.48	2.41	1.68	4.09	0.0493	0.20	8.30	0.00	14.57	14.36
11-12	2.08	60.00	0.74	32.08	0.40	32.48	0.0135	0.44	8.30	0.00	14.36	13.93
12-13	2.08	60.00	0.74	0.15	1.68	1.83	0.0135	0.02	8.30	0.15	14.08	14.05
13-14	2.08	60.00	0.74	3.75	0.90	4.65	0.0135	0.06	8.15	3.75	17.80	17.74
14-15	2.08	60.00	0.74	0.20	3.40	3.60	0.0135	0.05	4.40	0.00	17.74	17.69
15-16	2.08	60.00	0.74	0.00	20.00	20.00	0.0135	4.62	4.40	0.00	17.69	13.07

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.19	60.00	1.48	0.29	1.90	2.19	0.0493	0.11	10.15	0.00	15.96	15.85
2-3	4.19	60.00	1.48	0.20	1.68	1.88	0.0493	0.09	10.15	0.20	16.05	15.96
3-4	4.19	60.00	1.48	2.49	1.68	4.17	0.0493	0.21	9.95	0.00	15.96	15.75
4-5	4.19	60.00	1.48	0.20	1.68	1.88	0.0493	0.09	9.95	0.20	15.95	15.86
5-6	4.19	60.00	1.48	0.40	0.92	1.32	0.0493	0.07	9.75	0.40	16.26	16.19
6-7	4.19	60.00	1.48	1.05	8.22	9.27	0.0493	0.46	9.35	1.05	17.24	16.79
7-8	4.19	60.00	1.48	0.50	1.68	2.18	0.0493	0.11	8.30	0.00	16.79	16.68
8-9	4.19	60.00	1.48	1.20	1.68	2.88	0.0493	0.14	8.30	0.00	16.68	16.54
9-10	4.19	60.00	1.48	0.40	1.68	2.08	0.0493	0.10	8.30	0.00	16.54	16.44
10-11	4.19	60.00	1.48	0.40	0.92	1.32	0.0493	0.07	8.30	0.00	16.44	16.37
11-12	4.19	60.00	1.48	0.35	1.68	2.03	0.0493	0.10	8.30	0.00	16.37	16.27
12-13	4.19	60.00	1.48	0.00	0.00	0.00	0.0493	0.00	8.30	0.00	16.27	16.27

Altura manométrica (m.c.a.)						Vazão de Projeto (l/s)	npsh disponível (m.c.a.)	Potência teórica (CV)	
Recalque				Sucção					Total
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda				
3.90	2.75	3.09	1.26	1.85	1.54	15.96	4.19	10.40	
								--	

Trecho de recalque						L equivalente (m)	
Material	Grupo		Item	Quant.	Unitária	Total	
BH	2.1/2" x 2.1/2"		1.5CV R113	1	0.00	0.00	
FºGº	Curva macho		2.1/2"	5	1.68	8.40	
FºGº	Válvula de retenção horizontal c/ FºGº		2.1/2"	1	12.50	12.50	
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial		2.1/2"	1	0.92	0.92	
FºGº	Te		2.1/2"	3	0.40	1.20	
FºGº	Te		2.1/2"	1	3.40	3.40	
FºGº	Te de redução		2.1/2" x 1.1/2"	1	0.40	0.40	

F°G°	Adapt. p/ cx. d'água de concreto 150 mm	2.1/2"	1	0.90	0.90
Trecho de sucção					
				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
F°G°	Tomada d'água p/ caixa de concreto 150mm	2.1/2"	1	1.90	1.90
F°G°	Curva macho	2.1/2"	7	1.68	11.76
F°G°	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	2	0.92	1.84
F°G°	Válvula de retenção vertical c/ F°G°	2.1/2"	1	8.22	8.22

DIMENSIONAMENTO DA PRESSÃO DE FUNCIONAMENTO PARA BOMBA

Conexão analisada:

2.1/2" x 2.1/2" - 1.5CV R113 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 8.30 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Hidrantes analisados:

	2° pavimento	Hidrante analisado
Peça	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm
Pavimento	2° pavimento	2° pavimento
Nível geométrico (m)	4.40	4.40
Vazão (l/s)	2.12	2.09
Pressão (m.c.a.)	13.52	13.20

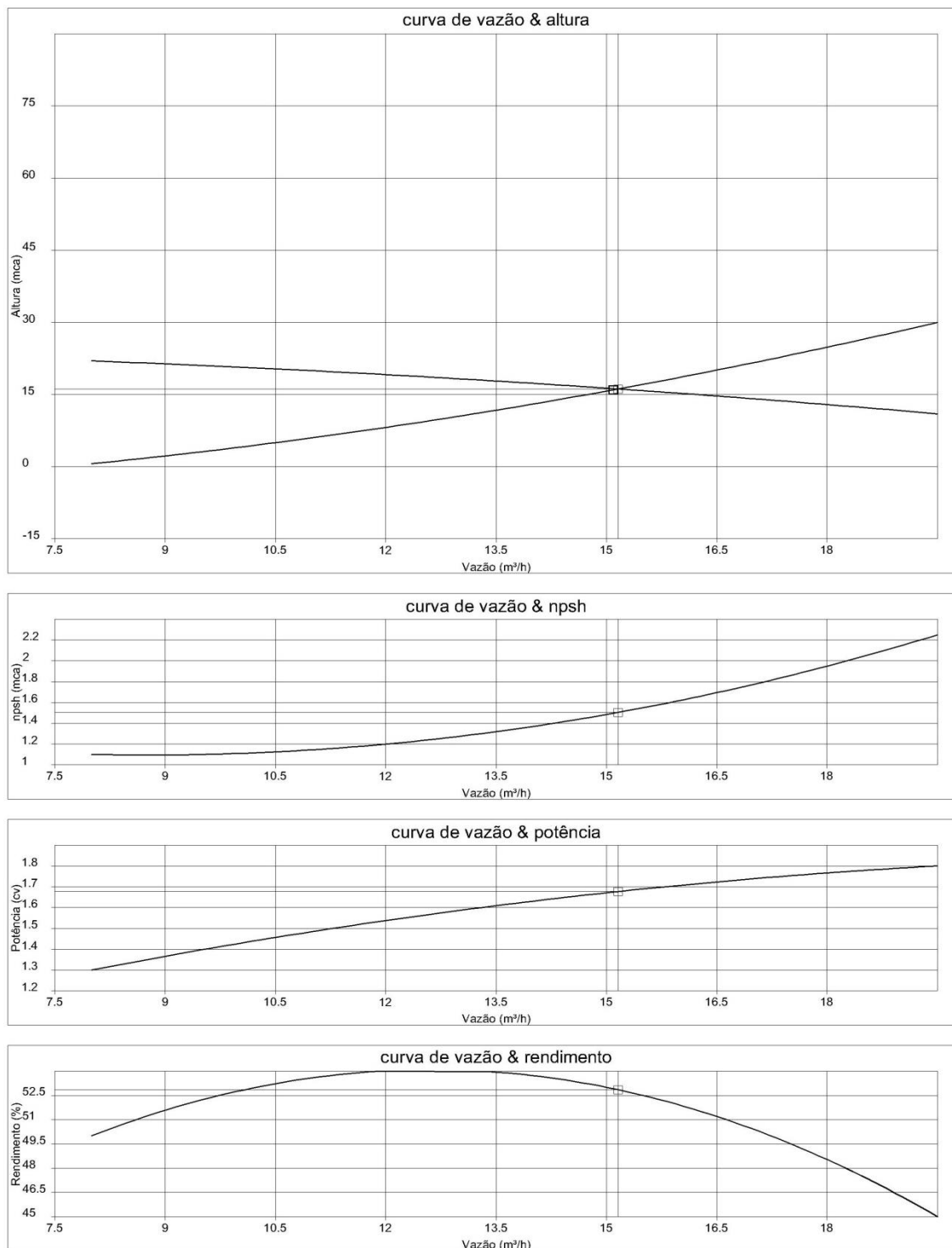
Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.21	60.00	1.49	0.35	0.00	0.35	0.0497	0.02	8.30	0.00	16.46	16.45
2-3	4.21	60.00	1.49	0.40	1.68	2.08	0.0497	0.10	8.30	0.00	16.45	16.34
3-4	4.21	60.00	1.49	0.20	12.50	12.70	0.0497	0.63	8.30	0.00	16.34	15.71
4-5	4.21	60.00	1.49	0.20	0.92	1.12	0.0497	0.06	8.30	0.00	15.71	15.66
5-6	4.21	60.00	1.49	0.50	1.68	2.18	0.0497	0.11	8.30	0.00	15.66	15.55
6-7	4.21	60.00	1.49	0.70	0.40	1.10	0.0497	0.05	8.30	0.00	15.55	15.49
7-8	4.21	60.00	1.49	0.50	0.40	0.90	0.0497	0.04	8.30	0.00	15.49	15.45
8-9	4.21	60.00	1.49	2.60	0.40	3.00	0.0497	0.15	8.30	0.00	15.45	15.30
9-10	4.21	60.00	1.49	9.50	1.68	11.18	0.0497	0.56	8.30	0.00	15.30	14.74
10-11	4.21	60.00	1.49	2.41	1.68	4.09	0.0497	0.20	8.30	0.00	14.74	14.54
11-12	2.09	60.00	0.74	32.08	0.40	32.48	0.0136	0.44	8.30	0.00	14.54	14.10
12-13	2.09	60.00	0.74	0.15	1.68	1.83	0.0136	0.02	8.30	0.15	14.25	14.22
13-14	2.09	60.00	0.74	3.75	0.90	4.65	0.0136	0.06	8.15	3.75	17.97	17.91
14-15	2.09	60.00	0.74	0.20	3.40	3.60	0.0136	0.05	4.40	0.00	17.91	17.86
15-16	2.09	60.00	0.74	0.00	20.00	20.00	0.0136	4.66	4.40	0.00	17.86	13.20

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.21	60.00	1.49	0.29	1.90	2.19	0.0497	0.11	10.15	0.00	16.17	16.06
2-3	4.21	60.00	1.49	0.20	1.68	1.88	0.0497	0.09	10.15	0.20	16.26	16.16
3-4	4.21	60.00	1.49	2.49	1.68	4.17	0.0497	0.21	9.95	0.00	16.16	15.96
4-5	4.21	60.00	1.49	0.20	1.68	1.88	0.0497	0.09	9.95	0.20	16.16	16.06
5-6	4.21	60.00	1.49	0.40	0.92	1.32	0.0497	0.07	9.75	0.40	16.46	16.40
6-7	4.21	60.00	1.49	1.05	8.22	9.27	0.0497	0.46	9.35	1.05	17.45	16.99
7-8	4.21	60.00	1.49	0.50	1.68	2.18	0.0497	0.11	8.30	0.00	16.99	16.88
8-9	4.21	60.00	1.49	1.20	1.68	2.88	0.0497	0.14	8.30	0.00	16.88	16.73
9-10	4.21	60.00	1.49	0.40	1.68	2.08	0.0497	0.10	8.30	0.00	16.73	16.63
10-11	4.21	60.00	1.49	0.40	0.92	1.32	0.0497	0.07	8.30	0.00	16.63	16.57
11-12	4.21	60.00	1.49	0.35	1.68	2.03	0.0497	0.10	8.30	0.00	16.57	16.46
12-13	4.21	60.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.0497	0.00	8.30	0.00	16.46	16.46

Altura manométrica (m.c.a.)						Vazão de Projeto (l/s)	npsh disponível (m.c.a.)	Potência teórica (CV)	
Recalque				Sucção					Total
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda				
3.90	2.78	3.12	1.27	1.85	1.55	16.17	4.21	10.39	1.68

Trecho de recalque						L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total		
BH	2.1/2" x 2.1/2"	1.5CV R113	1	0.00	0.00		
FºGº	Curva macho	2.1/2"	5	1.68	8.40		
FºGº	Válvula de retenção horizontal c/ FºGº	2.1/2"	1	12.50	12.50		
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.92	0.92		
FºGº	Te	2.1/2"	3	0.40	1.20		
FºGº	Te	2.1/2"	1	3.40	3.40		
FºGº	Te de redução	2.1/2" x 1.1/2"	1	0.40	0.40		
FºGº	Adapt. p/ cx. d'água de concreto 150 mm	2.1/2"	1	0.90	0.90		
Trecho de sucção						L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total		
FºGº	Tomada d'água p/ caixa de concreto 150mm	2.1/2"	1	1.90	1.90		
FºGº	Curva macho	2.1/2"	7	1.68	11.76		
FºGº	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	2	0.92	1.84		
FºGº	Válvula de retenção vertical c/ FºGº	2.1/2"	1	8.22	8.22		

Curvas características de bomba hidráulica
BPI-92 S/T J - 1.5 CV - 1.50



BOMBA SELECIONADA (elétrica)

Bomba schneider incêndio BPI-92S Rosca 1,5 CV

Detalhes Técnicos do Produto Padrão

- Bocais flangeados com rosca BSP
- Caracol da bomba de ferro fundido GG-15
- Selo mecânico constituído de aço inox AISI-304, buna N, grafite e cerâmica Linha S: bomba sem intermediário
- Motor elétrico IP-21 com flange incorporada, 2 Polos, 60 Hz Linha T: bomba com intermediário
- Motor elétrico IP-21JET PUMP, 2 Polos, 60 Hz
- Diâmetro do rotor 105 mm
- Potência = 1,5 cv
- Motor trifásico ou bifásico
- Diâmetro sucção 2. ½"
- Diâmetro recalque 2. ½"

CÁLCULO DA ALTURA PARA RTI

Conforme Tabela 4 (Volume Mínimo da RI), prevista na IT17 do CBMMG o volume da RTI será de 8m³ para uma área construída de até 3 mil metros quadrados.

Dados do reservatório:

Diâmetro médio = 1,99 metros

Altura = 1,65 metros

Volume reservatórios superiores da edificação = 3 x 5.000,00 litros

Volume da RTI = 8.000 litros (2.667,00 litros por reservatório)

Formula:

$$A = (\pi \times d^2) \div 4$$

$$V = A \times H$$

$$A = \text{Área (m}^2\text{)}$$

$$V = \text{Volume (m}^3\text{)}$$

$$H = \text{Altura (m)}$$

$$A = (\pi \times 1,99^2) \div 4 = 3,11\text{m}^2$$

$$8 = 3,11 \times H$$

$$H = 2,57 \div 3 \text{ reservatórios} = \mathbf{0,85m}$$

Altura da saída para consumo deverá estar localizada a 0,85 cm do fundo do reservatório

Imbituba, 09 de agosto de 2018.

Arquiteto e Urbanista Douglas da Silva de Souza
CAU nº A48070-3
ENGEDER Engenharia e Arquitetura Ltda. - ME