

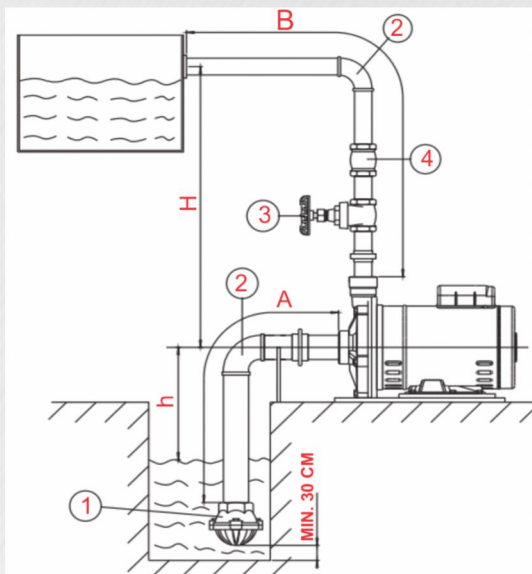
DIMENSIONAMENTO DE MOTOBOMBAS

TUBULAÇÕES

- A - Sucção 3" PVC
- B - Recalque 2 1/2" PVC

CONEXÕES

- 1 - Válvula de Pé
- 2 - Curva longa 90°
- 3 - Registro de Gaveta
- 4 - Válvula de Retenção



Na seleção de uma bomba hidráulica deve-se levar em consideração quatro elementos importantes, a saber:

- Desnível de sucção (h);
- Desnível de recalque (H);
- Perdas por atrito na tubulação de sucção e recalque;
- Perdas por atrito nas conexões hidráulicas.

EXEMPLO:

Selecionar uma bomba para trabalhar com vazão de 25 m³/h a uma elevação (H) de 15 metros e uma altura de sucção (h) de 3 metros:

- Comprimento da tubulação de sucção (A) = 5 m;
- Comprimento da tubulação de recalque (B) = 40 m;

SUCÇÃO (Perdas de Carga)

Tubulação de Sucção	- 5,00 m
Válvula de Pé 3"	- 20,00 m
Curva Longa 90° 3"	- <u>1,91 m</u>
Comprimento Equivalente	26,91 m

Perda na tubulação de Sucção (3,00%)

$$\frac{26,91 \times 3,00}{100} = \mathbf{0,81 \text{ m}}$$

RECALQUE (Perdas de Carga)

Tubulação de Recalque	- 40,00 m
Válvula de Retenção 2.1/2"	- 8,10 m
Registro de Gaveta 2.1/2"	- 0,40 m
Curva Longa 90° 3"	- <u>1,59 m</u>
Comprimento Equivalente	50,09 m

Perda na tubulação de Sucção (5,50%)

$$\frac{50,09 \times 5,50}{100} = \mathbf{2,75 \text{ m}}$$

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

$$\text{AMT} = H + h + \text{Perdas} = 15,00 + 3,00 + 0,81 + 2,75 = 21,56 \text{ m}$$



(41) 3091.5600



buffalo@buffalo.com.br

Rua Maria Fontes Machado, 420, Costeira - São José dos Pinhais - PR

CÁLCULO DE MOTOBOMBAS

Diesel ou Gasolina

BUFFALO®

TABELA DE COMPRIMENTO EQUIVALENTES EM CONEXÕES, PARA CÁLCULOS DE PERDAS LOCALIZADAS



Ref. Galvanizado: NB-9280 (ABNT) - Ref. PVC: Tigre

	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")	PVC (mm)	Galv. (")
DIÂMETRO NOMINAL	20	1/2"	25	3/4"	32	1"	40	1.1/4"	50	1.1/2"	60	2"	75	2.1/2"	85	3"	110	4"
Registro Gaveta	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,7	0,3	0,8	0,4	0,9	0,4	0,9	0,5	1,0	0,7
Registro Globo	11,1	4,9	11,4	6,7	15,0	8,2	22,0	11,3	35,8	13,4	37,9	17,4	38,0	21,0	40,0	26,0	42,3	34,0
Válvula de Retenção	3,6	1,6	4,1	2,4	5,8	3,2	7,4	4,0	9,1	4,8	10,8	6,4	12,5	8,1	14,2	9,7	16,0	12,9
Curva - 90°	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,2	1,0	1,3	1,3	1,4	1,6	1,5	1,9	1,6	2,5
Cotovelo - 45°	0,4	0,2	0,5	0,3	0,7	0,4	1,0	0,5	1,3	0,7	1,5	0,9	1,7	1,1	1,8	1,3	1,9	1,7
Cotovelo - 90°	1,1	0,7	1,2	1,0	1,5	1,4	2,0	1,7	3,2	2,1	3,4	2,7	3,7	3,4	3,9	4,1	4,3	5,5
Cotovelo - 90° Tee	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	1,4	1,5	1,7	2,2	2,1	2,3	2,7	2,4	3,4	2,5	4,1	2,6	5,5
Válvula de Pé	8,1	3,6	9,5	5,6	13,3	7,3	15,5	10,0	18,3	11,6	23,7	14,0	25,0	17,0	26,8	20,0	28,6	23,0

OBS.: O comprimento equivalente, para a válvula de retenção, é para o tipo pesado.

TABELA DE PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÕES DE PVC, GALVANIZADO E FERRO FUNDIDO

Para cada 100m de tubos

Material		PVC(mm)	Galv. (")	PVC(mm)	Galv. (")	PVC(mm)	Galv. (")	PVC(mm)	Galv. (")	PVC(mm)	Galv. (")	PVC(mm)	Galv. (")	PVC(mm)	Galv. (")	
Diâmetro Nominal		20	1/2"	25	3/4"	32	1"	40	1.1/4"	50	1.1/2"	60	2"	75	2.1/2"	
Diâmetro Interno (mm)		20,0	16,0	21,6	21,6	27,8	27,2	35,2	35,9	44,0	41,8	53,4	53,0	66,6	68,8	
Lts./seg	Lts./min	PERDA DE CARGA A CADA 100 m DE TUBOS E OU VALOR PERCENTUAL (%)														
0,14	8,3	0,5	1,4	6,2	0,9	1,4	0,5									
0,28	16,7	1	5,0	22,3	3,4	5,2	1,0	1,7								
0,42	25,0	1,5	10,5	47,1	7,2	10,9	2,1	3,6	0,7	0,9						
0,56	33,3	2	17,9	80,2	12,3	18,6	3,6	6,1	1,1	1,6		0,7				
0,69	41,7	2,5	27,1	121,2	18,6	28,1	5,4	9,1	1,7	2,4		1,0				
0,83	50,0	3	37,9	169,8	26,1	39,4	7,6	12,8	2,4	3,3		1,5		0,5		
0,97	58,3	3,5			34,7	52,4	10,1	17,0	3,2	4,4	1,1	1,9		0,7		
1,11	66,7	4			44,4	67,1	13,0	21,8	4,1	5,6	1,4	2,5	0,5	0,8		
1,25	75,0	4,5			55,2	83,4	16,1	27,1	5,1	7,0	1,7	3,1	0,7	1,1		
1,39	83,3	5					19,6	33,0	6,2	8,5	2,1	3,8	0,8	1,3		
1,53	91,7	5,5					23,4	39,3	7,4	10,2	2,5	4,5	1,0	1,5		
1,7	100	6					27,5	46,2	8,7	12,0	2,9	5,3	1,1	1,8	0,5	
1,8	108	6,5					31,9	53,6	10,1	13,9	3,4	6,1	1,3	2,1	0,5	0,6
1,9	117	7					36,6	61,4	11,6	15,9	3,9	7,0	1,5	2,4	0,5	0,7
2,1	125	7,5							13,2	18,1	4,4	8,0	1,7	2,7	0,6	0,8
2,2	133	8							14,8	20,4	5,0	9,0	1,9	3,1	0,7	0,9
2,4	142	8,5							16,6	22,8	5,6	10,1	2,2	3,4	0,7	1,0
2,5	150	9							18,4	25,3	6,2	11,2	2,4	3,8	0,8	1,1
2,6	158	9,5							20,4	28,0	6,9	12,4	2,7	4,2	0,9	1,2
2,8	167	10							22,4	30,8	7,6	13,6	2,9	4,6	1,0	1,3
2,9	175	10,5							24,5	33,7	8,3	14,9	3,2	5,1	1,1	1,4
3,1	183	11							26,7	36,7	9,0	16,2	3,5	5,5	1,2	1,5
3,2	192	11,5							29,0	39,8	9,8	17,6	3,8	6,0	1,3	1,7
3,3	200	12							31,4	43,1	10,6	19,1	4,1	6,5	1,4	1,8
3,9	233	14									14,1	25,3	5,5	8,6	1,9	2,4
4,4	267	16									18,0	32,4	7,0	11,0	2,4	3,1
5,0	300	18									22,4	40,3	8,7	13,7	3,0	3,8
5,6	333	20									27,3	49,0	10,6	16,6	3,6	4,7
6,9	417	25									41,2	74,1	16,0	25,1	5,5	7,1
8,3	500	30											22,5	35,2	7,7	9,9
9,7	583	35											29,9	46,9	10,2	13,1
11,1	667	40											38,3	60,0	13,1	16,8
12,5	750	45											47,6	74,6	16,2	20,9
13,9	833	50											57,8	90,6	19,7	25,4
15,3	917	55													23,5	30,3
16,7	1.000	60													27,6	35,6
18,1	1.083	65													32,0	41,3
19,4	1.167	70													36,7	47,4
20,8	1.250	75													41,8	53,9
22,2	1.333	80													47,0	60,7
23,6	1.417	85													52,6	67,9
25,0	1.500	90													58,5	75,5
26,4	1.583	95													64,7	83,4
27,8	1.667	100													71,1	91,7
33,3	2.000	120													99,6	

Obs.:

- Para tubulação de sucção, não utilizar os valores abaixo da linha em negrito para não ultrapassar a velocidade de 1,8 m/s para evitar cavitação e ;
- Para tubos usados, acrescentar às perdas 3% a cada ano de uso.

Cálculo obtido através da equação de Hazen-Williams
 $J = 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$, sendo:

J = Perda de Carga Unitária
 Q = Vazão em m³/s
 D = Diâmetro em (m)
 C = Coeficiente que depende da natureza (material, idade e estado) das paredes do tubo.

Considerando:
 { C p/ PVC = 150
 { C p/ Galvanizado (DIN 2440 Sem Costura) = 120



(41) 3091.5600 | buffalo@buffalo.com.br

Rua Maria Fontes Machado, 420, Costeira - São José dos Pinhais - PR

CÁLCULO DE MOTOBOMBAS

Diesel ou Gasolina

BUFFALO®

TABELA DE PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÕES DE PVC(AZUL) PARA IRRIGAÇÃO PRESSÃO NOMINAL 80m.c.a

VAZÃO		DN 50mm – PN 80		VAZÃO		DN 75mm – PN 80		VAZÃO		DN 100mm – PN 80	
Diâmetro Interno		46,7mm		Diâmetro Interno		70,5mm		Diâmetro Interno		94,4mm	
m³/h	L/s	v (m/s)	Pc (%)	m³/h	L/s	v (m/s)	Pc (%)	m³/h	L/s	v (m/s)	Pc (%)
-			0,05	-			0,25	-			0,03
0,68	0,19	0,11	0,05	5,04	1,40	0,36	0,25	3,60	1,00	0,14	0,03
0,72	0,2	0,12	0,06	5,40	1,50	0,39	0,28	3,96	1,10	0,16	0,04
0,79	0,22	0,13	0,07	5,76	1,60	0,41	0,32	4,32	1,20	0,17	0,05
0,86	0,24	0,14	0,08	6,12	1,70	0,44	0,35	4,68	1,30	0,19	0,05
0,94	0,26	0,15	0,09	6,48	1,80	0,46	0,39	5,04	1,40	0,2	0,06
1,01	0,28	0,16	0,10	6,84	1,90	0,49	0,43	5,40	1,50	0,21	0,07
1,08	0,3	0,17	0,11	7,20	2,00	0,51	0,48	5,76	1,60	0,23	0,08
1,15	0,32	0,19	0,13	7,56	2,10	0,54	0,52	6,12	1,70	0,24	0,08
1,22	0,34	0,2	0,14	7,92	2,20	0,57	0,57	6,48	1,80	0,26	0,09
1,30	0,36	0,21	0,16	8,28	2,30	0,59	0,61	6,84	1,90	0,27	0,10
1,37	0,38	0,22	0,17	8,64	2,40	0,62	0,66	7,20	2,00	0,29	0,11
1,44	0,4	0,23	0,19	9,00	2,50	0,64	0,72	7,56	2,10	0,3	0,12
1,62	0,45	0,26	0,23	9,36	2,60	0,67	0,77	7,92	2,20	0,31	0,13
1,80	0,5	0,29	0,28	9,72	2,70	0,69	0,83	8,28	2,30	0,33	0,15
1,98	0,55	0,32	0,34	10,08	2,80	0,72	0,88	8,64	2,40	0,34	0,16
2,16	0,6	0,35	0,39	10,44	2,90	0,75	0,94	9,00	2,50	0,36	0,17
2,34	0,65	0,38	0,45	10,80	3,00	0,77	1,00	9,36	2,60	0,37	0,18
2,52	0,7	0,41	0,52	11,52	3,20	0,82	1,13	9,72	2,70	0,39	0,20
2,70	0,75	0,44	0,59	12,24	3,40	0,87	1,27	10,08	2,80	0,4	0,21
2,88	0,8	0,47	0,66	12,96	3,60	0,92	1,41	10,44	2,90	0,41	0,22
3,06	0,85	0,49	0,74	13,68	3,80	0,98	1,56	10,80	3,00	0,43	0,24
3,24	0,9	0,52	0,82	14,40	4,00	1,03	1,72	11,52	3,20	0,46	0,27
3,42	0,95	0,55	0,91	15,12	4,20	1,08	1,88	12,24	3,40	0,49	0,30
3,60	1	0,58	1,00	15,84	4,40	1,13	2,06	12,96	3,60	0,51	0,33
3,96	1,1	0,64	1,19	16,56	4,60	1,18	2,24	13,68	3,80	0,54	0,37
4,32	1,2	0,7	1,39	17,28	4,80	1,23	2,42	14,40	4,00	0,57	0,40
4,68	1,3	0,76	1,62	18,00	5,00	1,28	2,62	15,12	4,20	0,6	0,44
5,04	1,4	0,81	1,85	18,72	5,20	1,34	2,82	15,84	4,40	0,63	0,48
5,40	1,5	0,87	2,11	19,44	5,40	1,39	3,03	16,56	4,60	0,66	0,52
5,76	1,6	0,93	2,38	20,16	5,60	1,44	3,25	17,28	4,80	0,69	0,56
6,12	1,7	0,99	2,66	20,88	5,80	1,49	3,47	18,00	5,00	0,71	0,61
6,48	1,8	1,05	2,96	21,60	6,00	1,54	3,70	18,72	5,20	0,74	0,65
6,84	1,9	1,1	3,28	22,32	6,20	1,59	3,94	19,44	5,40	0,77	0,70
7,20	2	1,16	3,61	23,04	6,40	1,64	4,18	20,16	5,60	0,8	0,75
7,56	2,1	1,22	3,96	23,76	6,60	1,7	4,44	20,88	5,80	0,83	0,80
7,92	2,2	1,28	4,32	24,48	6,80	1,75	4,70	21,60	6,00	0,86	0,85
8,28	2,3	1,34	4,70	25,20	7,00	1,8	4,96	22,32	6,20	0,89	0,91
8,64	2,4	1,4	5,10	25,92	7,20	1,85	5,24	23,04	6,40	0,91	0,96
9,00	2,5	1,45	5,51	26,64	7,40	1,9	5,52	23,76	6,60	0,94	1,02
9,36	2,6	1,51	5,93	27,36	7,60	1,95	5,81	24,48	6,80	0,97	1,08
9,72	2,7	1,57	6,37	28,08	7,80	2	6,10	25,20	7,00	1	1,14
10,08	2,8	1,63	6,83	28,80	8,00	2,06	6,41	25,92	7,20	1,03	1,20
10,44	2,9	1,69	7,30	29,52	8,20	2,11	6,72	26,64	7,40	1,06	1,26
10,80	3	1,74	7,79	30,24	8,40	2,16	7,04	27,36	7,60	1,09	1,33
11,52	3,2	1,86	8,81	30,96	8,60	2,21	7,36	28,08	7,80	1,11	1,39
12,24	3,4	1,98	9,89	31,68	8,80	2,26	7,69	28,80	8,00	1,14	1,46
12,96	3,6	2,09	11,03	32,40	9,00	2,31	8,03	29,52	8,20	1,17	1,53
13,68	3,8	2,21	12,25	33,12	9,20	2,36	8,38	30,24	8,40	1,2	1,60
14,40	4	2,33	13,51	33,84	9,40	2,41	8,74	30,96	8,60	1,23	1,67
15,12	4,2	2,44	14,84	34,56	9,60	2,47	9,10	31,68	8,80	1,26	1,75
15,84	4,4	2,56	16,24	35,28	9,80	2,52	9,47	32,40	9,00	1,29	1,82

TABELA DE PERDAS DE CARGA EQUIVALENTES PARA TUBULAÇÕES AZUL - USADA EM IRRIGAÇÃO

Diâmetro Nominal 50mm - 2" (Valor em polegadas comercial)
 Diâmetro Nominal 75mm - 3" (Valor em polegadas comercial)
 Diâmetro Nominal 100mm - 4" (Valor em polegadas comercial)



33,12	9,20	1,31	1,90
33,84	9,40	1,34	1,98
34,56	9,60	1,37	2,06
35,28	9,80	1,4	2,14
36,00	10,00	1,43	2,23
37,80	10,50	1,5	2,44
39,60	11,00	1,57	2,67
41,40	11,50	1,64	2,91
43,20	12,00	1,71	3,15
45,00	12,50	1,79	3,41
46,80	13,00	1,86	3,67
48,60	13,50	1,93	3,95
50,40	14,00	2	4,23
52,20	14,50	2,07	4,53
54,00	15,00	2,14	4,83
55,80	15,50	2,21	5,15
57,60	16,00	2,29	5,47
59,40	16,50	2,36	5,80
61,20	17,00	2,43	6,15
63,00	17,50	2,5	6,50
64,80	18,00	2,57	6,86
66,60	18,50	2,64	7,24



(41) 3091.5600 | buffalo@buffalo.com.br

Rua Maria Fontes Machado, 420, Costeira - São José dos Pinhais - PR