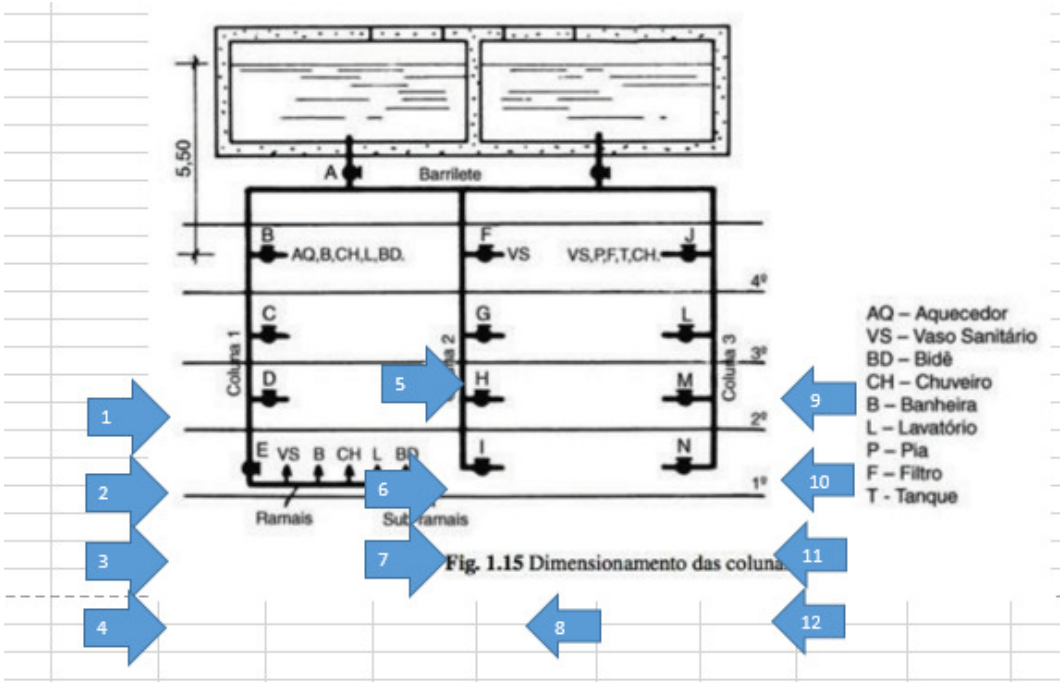


Solução do exercício.

1	2	3	4	5	6	7	8	9		11			12	13	14	15
								Comprimento da tubulação		Perda de Carga						
Trecho	Soma dos Pesos	Vazão Estimada	Diâmetro	Velocidade	Perda de carga unitária	Diferença de cota Sob + Desce	Pressão disponível	Real	Equivalente	Tubulação	Registros e outros	Total	Pressão disponível residual	Pressão requerida no ponto de utilização		
		L/s	mm	m/s	kPa/m	m	10 x (7)			(10) x (6)		(11) + (12)	(8)-(13)			
							kPa	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa		
1	1,5	0,37	19,05 (3/4")	1,30	1,77	2	20	1,5	2,25	3,98	2,7	6,68	13,32	10		
2	3,0	0,52	19,05 (3/4")	1,82	3,35	5	50	4,5	6,75	22,64	2,7	25,34	24,66	10		
3	4,5	0,64	25,4 (1")	1,26	1,22	8	80	7,5	11,25	13,69	3,3	16,99	63,01	10		
4	46,0	2,10	38,1(1 1/2")	1,84	1,57	11	110	10,5	15,75	24,75	7,3	32,05	77,95	15		
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																



Na coluna d'água 1 temos

Imaginemos o uso simultâneo da banheira e lavatório para o trecho 1, 2 e 3. No trecho 4 acrescentaremos o vaso como válvula.

Trecho	Peso	Acumulado	L/s
1	1,5	1,5	0,37
2	1,5	3,0	0,52
3	1,5	4,5	0,64
4	41,5	46,0	2,10

← Retirado do ábaco fig. 1.6 (Q)

Com isso temos as colunas 1, 2, 3 e 4 da planilha preenchidas

Trecho	Soma dos Pesos	Vazão Estimada	Diâmetro
		L/s	mm
1	1,5	0,37	19,05 (3/4")
2	3,0	0,52	19,05 (3/4")
3	4,5	0,64	25,4 (1")
4	46,0	2,10	38,1(1 1/2")

Mas a coluna 4 é o mínimo

Cálculo da perda de carga

$$H_p = 5,50 - 4,0 = 1,5$$

4 m de coluna d'água é mínimo para a pressão necessária ao funcionamento dos equipamentos.

Comprimento equivalente

Trecho	Comp.	Equiv. Leq.	Declividade J	Q	Diâmetro	Veloc.
1	1,5	2,25	0,66666667	0,37	3/4"	2
2	4,5	6,75	0,22222222	0,52	3/4" e 1"	1,5
3	7,5	11,25	0,13333333	0,64	quase 1"	1,3
4	10,5	15,75	0,095238095	2,10	> 1 1/2"	1,5

Conservo o 3/4"

Declividade $J = H_p$ (perda de carga) / Leq. (Comprimento equivalente)

Entrando com J e Q, obtemos o diâmetro por excesso o diâmetro e a velocidade, não devendo ultrapassar 3,55 m/s

Na coluna a 5 use a fórmula $v = 4 \times 10^{-3} \times Q \times \pi^{(-1)} \times d^{(-2)}$

Preenchida as colunas 5, 9 e 10

Com a fórmula $J = 20,2 \times 10^{-6} \times Q^{1,88} \times d^{(-4,88)}$ calculamos a perda de carga unitária, coluna 6.

A coluna 7, vamos considerar 2 metros, que deveria ser retirado diretamente no desenho.

No cálculo da coluna 8, não vamos considerar a coluna 14 inicialmente para podermos avaliar.

Na coluna 11 multiplicamos a 10 por 6.

Para o cálculo da coluna 12 vamos considerar os mesmos acidentes para todos os andares, mas que também devem ser retirados do desenho.

	3/4"	1"	1 1/2"
Registro de gaveta	0,2	0,3	0,7
Tê	0,8	0,9	2,2
curva de 90°	0,5	0,6	1,2
cotovelo 90°	1,2	1,5	3,2
Total.	2,7	3,3	7,3

Instalações Prediais de Água Potável 27

Diâmetro nominal	DN	(Ref.)	Joelho 90°	Joelho 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê 90° passag. direta	Tê 90° saída de lado	Tê 90° saída bilat.	Entrada normal	Entrada de borda	Saída de Canaliz.	Válvula de pé e crivo	Válv. de retenção		Registro de globo aberto	Registro de gaveta aberto	Registro de ângulo aberto
															Tipo leve	Tipo pesado		
15	(1/2)		1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
20	(3/4)		1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1,0	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
25	(1)		1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15,0	0,3	8,4
32	(1,1/4)		2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6	4,5	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22,0	0,4	10,5
40	(1,1/2)		3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1,0	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17,0
50	(2)		3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
60	(2,1/2)		3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25,0	8,2	12,5	38,0	0,9	19,0
75	(3)		3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0	8,0	2,0	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40,0	0,9	20,0
100	(4)		4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3	8,3	2,2	4,0	3,9	28,6	10,4	16,0	42,3	1,0	22,1
125	(5)		4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0	10,0	2,5	5,0	4,9	37,4	12,5	19,2	50,9	1,1	26,2
150	(6)		5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1	11,1	2,8	5,6	5,5	43,4	13,9	21,4	56,7	1,2	28,9

Fig. 1.16 (d) Perdas de cargas localizadas — sua equivalência em metros de tubulação de PVC rígido ou cobre.

A coluna 15

- Pressão dinâmica mínima na rede de distribuição de Água Fria = 0,5 mca = 5 kPa;
- Pressão dinâmica mínima nos pontos de consumo:
 - Vaso sanitário com CD = 0,5 mca = 5 kPa;
 - Vaso sanitário com VD = 1,5 mca = 15 kPa;
 - Demais aparelhos = 1,0 mca = 10 kPa.

Sempre use o maior valor.

Como a coluna 14 é maior que a 15 para o trecho 1, 2, 3 e 4, então o cálculo está correto.