



Universidade Regional do Cariri – URCA

Disciplina: Saneamento Básico

Professor: Renato de Oliveira Fernandes.

FORMULÁRIO PARA DIMENSIONAMENTO DE REDE COLETORA DE ESGOTO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Trecho	Comprimento (m)	Tx (L.s/m)	Vazão montante (L/s)	Vazão trecho (L/s)	Vazão jusante (L/s)	Vazão projeto (L/s)	Diâmetro (mm)	Iprojeto (m/m)	Y/D	Veloc. Final (m/s)	Cota Terreno.	Cota Coletor.	Profundidade Coletor	Prof. Sing. (m)	Tensão Trativa (Pa)	Veloc. crítica (m/s)
		inicial	inicial	inicial	inicial	inicial			inicial	inicial	montante	montante	montante			
		final	final	final	final	final			final	final	jusante	jusante	jusante			

1. São anotados os números dos trechos, de acordo com a numeração estabelecida no traçado da rede coletora
2. São anotados os valores, em metros, dos comprimentos dos trechos da rede.
3. Taxa de contribuição linear inicial e final (Tx).

$$T_{xi} = \frac{Q_i}{LT} \quad T_{xf} = \frac{Q_f}{LT}$$

4. São anotados os valores de vazões a montante (ver exemplo ao lado!);
5. Vazão do trecho no início e fim do plano (Qti);

$$Q_{ti} = T_{xi} \times L_t \quad Q_{tf} = T_{xf} \times L_t$$

Txi e Txf = taxa de contribuição linear de início ou final do plano (L/s.m);

Lt = comprimento do trecho (m)

6. Vazão jusante (Qj = Qm + Qt)
7. Vazão de Projeto (Qp)

$$Q_i = k_2 \cdot \left(\frac{C \cdot P_i \cdot q_i}{86.400} \right) + I \quad \text{e} \quad Q_f = k_1 \cdot k_2 \cdot \left(\frac{C \cdot P_f \cdot q_f}{86.400} \right) + I$$

Em que:

LT = Comprimento total da rede coletora;

Qf = Vazão do esgoto sanitário de fim de plano (L/s);

Qi = Vazão do esgoto sanitário de início de plano (L/s);

K1=1,2 e k2=1,5

P_{i,f} – população de início e fim de plano (hab.)

I = 0,0005 L.s/m x LT (vazão de infiltração do solo)

qi e qf – consumo diário por habitante (150 ou 200 L/hab.dia)

Caso 1: Adotar 1,5 L/s, quando a vazão de jusante for menor que esse valor;
 Caso 2: Utilizar o valor da vazão de jusante quando este valor for maior ou igual a 1,5 L/s.

8. Diâmetro do coletor (D)

$$D = 0,3145 \cdot (Q_f / \sqrt{I_p})^{3/8} \text{ para } n=0,013$$

Em que:

D = diâmetro do tubo (m) – mínimo 150 mm para o CAGECE

Q_f = vazão de fim de plano (m^3/s)

I_p = Declividade de projeto (m/m)

9. Declividade de projeto (I_p)

É necessário calcular a declividade do terreno (I_t) e a declividade mínima ($I_{mín}$) do coletor, devendo adotar o valor que resulte em menor escavação do terreno.

$$I_t = \frac{CTM - CTJ}{L_t} \quad I_{mín} = 0,0055 \times Q_i^{-0,47} \text{ e } I_{mín} \leq I_p < I_t$$

Em que:

CTM = cota do terreno de montante;

CTJ = cota do terreno de jusante;

L_t = Comprimento do trecho;

Q_i = vazão de projeto de início de plano do trecho

10. Altura da lâmina líquida (Y/D)

Determinar a relação $Q_{i,f}/Q_p$ (vazão de início e fim de plano/vazão para a seção do tubo cheio) e caso o valor da relação Y/D seja maior que 0,75, ou seja não atender a NBR 9649/1986, deve ser utilizado diâmetro maior e repetido o procedimento para determinar Y/D. Verifique esta relação através do gráfico ao lado!

11. Velocidade final de escoamento ou média (V) de início e final de plano.

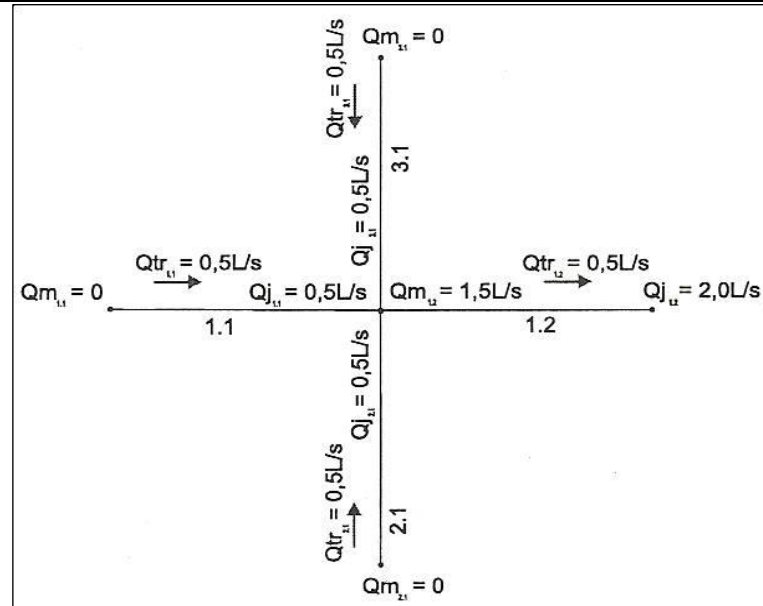
Uma vez determinado a relação Y/D no passo anterior obter o valor de V a partir do gráfico pela relação V/V_p e pela equação da continuidade. Caso a velocidade (V) seja superior a velocidade crítica, deve ser alterada a declividade de projeto ou o diâmetro do coletor.

12. Cota do terreno.

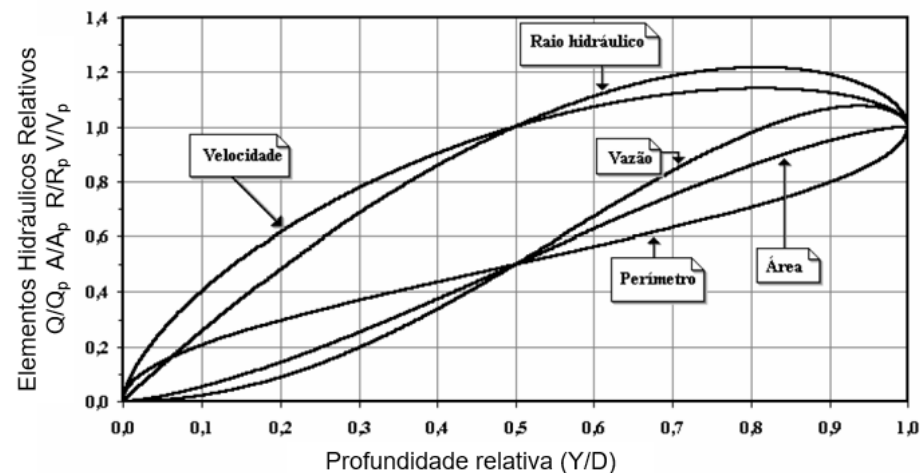
São anotados as cotas do terreno a montante (CTM) e cota do terreno a jusante (CTJ).

13. Cota do coletor.

$$CCJ = CCM - (I_p \times L_t)$$



Seção Circular



Em que:

CCM = cota do coletor a montante;

Ip = declividade de projeto;

Lt = comprimento do trecho.

- Quando o trecho da rede coletora de esgoto possuir apenas 1 contribuição, a CCM é igual a CCJ do trecho anterior;
- Quando o trecho da rede coletora possuir 2 ou 3 contribuições no poço de visita, a cota do coletor a montante será igual à **menor CCJ** entre os trechos anteriores.

14. Profundidade do coletor (P).

Adotar o recobrimento (R) de no mínimo 0,60 e 0,90 m para coletor assentado no passeio e na rua respectivamente. $P=R+D$

15. Desconsiderar essa coluna!

16. Tensão trativa ($\sigma = 10^4 \cdot R \cdot I_p \geq 1,0$)

Em que:

σ - tensão trativa (Pa)

R – raio hidráulico (m)

Ip – declividade de projeto (m/m)

17. Velocidade crítica.

$$V_c = 6 \times \sqrt{R \cdot g}$$

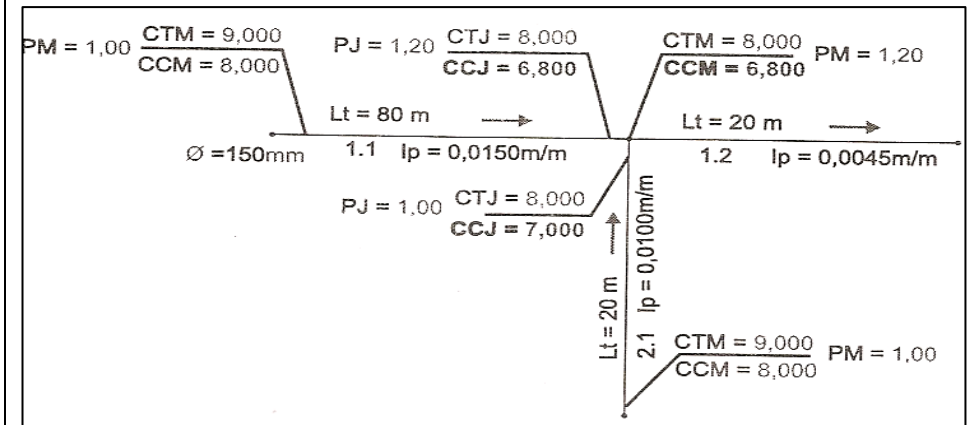
Em que:

Vc = velocidade crítica, m/s;

g = aceleração da gravidade, (9,8 m/s²) m/s²;

R = raio hidráulico (m).

Segundo a NBR 9649/1986, o valor da velocidade média de escoamento (V) não deve ser maior que o valor da velocidade crítica.



EXEMPLO:

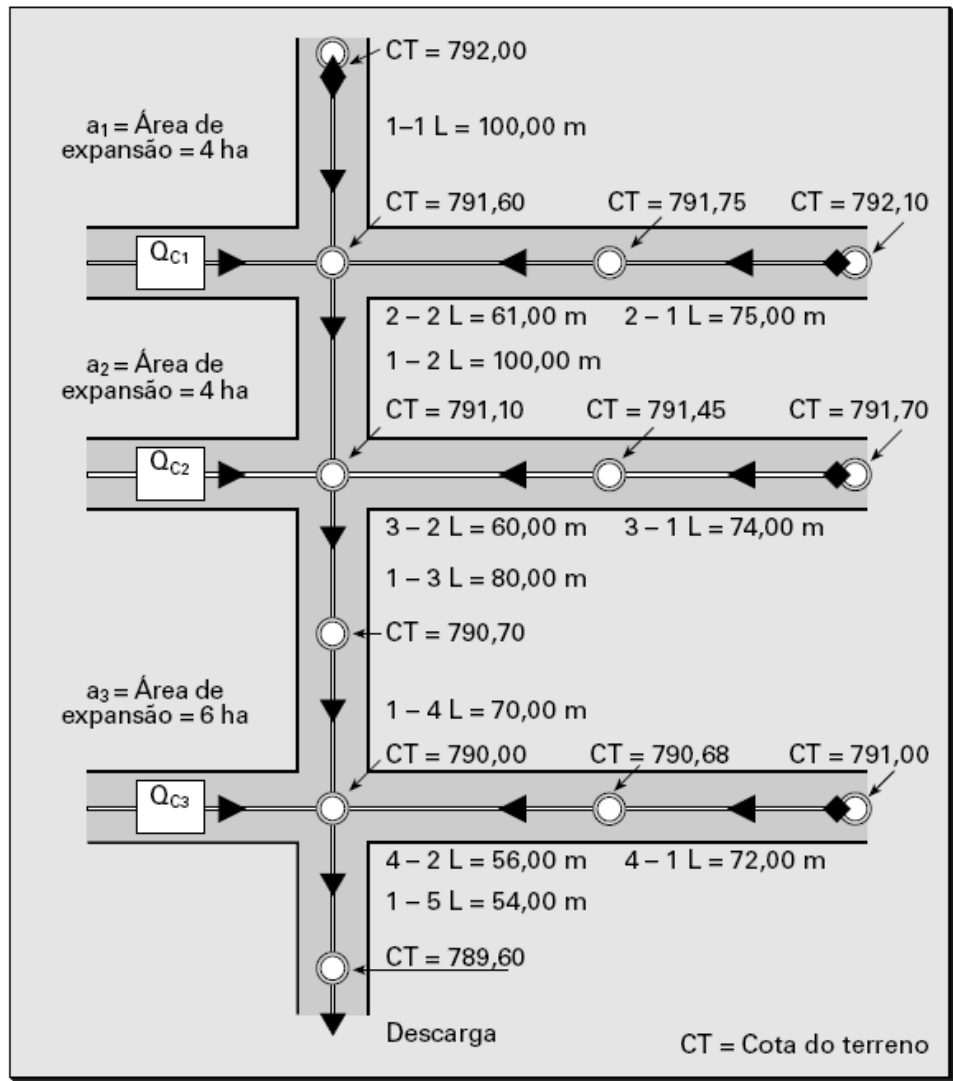


Figura 4.17 Esquema de rede coletora
 Fonte: Adaptado de Azevedo Netto, (1998).

TABELA 2.18 Conduitos circulares parcialmente cheios
 Relações baseadas na equação de Manning: $v = R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}/n$ e $Q = v \cdot A_m$

y/D	R _H /D	A _m /D ²	v/v _p	Q/Q _p	y/D	R _H /D	A _m /D ²	v/v _p	Q/Q _p
0,01	0,0066	0,0013	0,0890	0,00015	0,51	0,2531	0,4027	1,0084	0,51702
0,02	0,0132	0,0037	0,1408	0,00067	0,52	0,2562	0,4127	1,0165	0,53411
0,03	0,0197	0,0069	0,1839	0,00161	0,53	0,2592	0,4227	1,0243	0,55127
0,04	0,0262	0,0105	0,2221	0,00298	0,54	0,2621	0,4327	1,0320	0,56847
0,05	0,0326	0,0147	0,2569	0,00480	0,55	0,2649	0,4426	1,0393	0,58571
0,06	0,0389	0,0192	0,2891	0,00708	0,56	0,2676	0,4526	1,0464	0,60296
0,07	0,0451	0,0242	0,3194	0,00983	0,57	0,2703	0,4625	1,0533	0,62022
0,08	0,0513	0,0294	0,3480	0,01304	0,58	0,2728	0,4724	1,0599	0,63746
0,09	0,0575	0,0350	0,3752	0,01672	0,59	0,2753	0,4822	1,0663	0,65467
0,10	0,0635	0,0409	0,4011	0,02088	0,60	0,2776	0,4920	1,0724	0,67184
0,11	0,0695	0,0470	0,4260	0,02550	0,61	0,2799	0,5018	1,0783	0,68895
0,12	0,0755	0,0534	0,4499	0,03058	0,62	0,2821	0,5115	1,0839	0,70597
0,13	0,0813	0,0600	0,4730	0,03613	0,63	0,2842	0,5212	1,0893	0,72290
0,14	0,0871	0,0668	0,4953	0,04214	0,64	0,2862	0,5308	1,0944	0,73972
0,15	0,0929	0,0739	0,5168	0,04861	0,65	0,2881	0,5404	1,0993	0,75641
0,16	0,0986	0,0811	0,5376	0,05552	0,66	0,2900	0,5499	1,1039	0,77295
0,17	0,1042	0,0885	0,5578	0,06288	0,67	0,2917	0,5594	1,1083	0,78932
0,18	0,1097	0,0961	0,5774	0,07068	0,68	0,2933	0,5687	1,1124	0,80551
0,19	0,1152	0,1039	0,5965	0,07891	0,69	0,2948	0,5780	1,1162	0,82149
0,20	0,1206	0,1118	0,6150	0,08757	0,70	0,2962	0,5872	1,1198	0,83724
0,21	0,1259	0,1199	0,6331	0,09664	0,71	0,2975	0,5964	1,2311	0,85275
0,22	0,1312	0,1281	0,6506	0,10613	0,72	0,2987	0,6054	1,1261	0,86799
0,23	0,1364	0,1365	0,6677	0,11602	0,73	0,2998	0,6143	1,1288	0,88294
0,24	0,1416	0,1449	0,6844	0,12631	0,74	0,3008	0,6231	1,1313	0,89758
0,25	0,1466	0,1535	0,7007	0,13698	0,75	0,3017	0,6319	1,1335	0,91188
0,26	0,1516	0,1623	0,7165	0,14803	0,76	0,3024	0,6405	1,1354	0,92582
0,27	0,1566	0,1711	0,7320	0,15945	0,77	0,3031	0,6489	1,1369	0,93938
0,28	0,1614	0,1800	0,7470	0,17123	0,78	0,3036	0,6573	1,1382	0,95253
0,29	0,1662	0,1890	0,7618	0,18336	0,79	0,3039	0,6655	1,1391	0,96523
0,30	0,1709	0,1982	0,7761	0,19583	0,80	0,3042	0,6736	1,1397	0,97747
0,31	0,1756	0,2074	0,7901	0,20863	0,81	0,3043	0,6815	1,1400	0,98921
0,32	0,1802	0,2167	0,8038	0,22175	0,82	0,3043	0,6893	1,1399	1,00041
0,33	0,1847	0,2260	0,8172	0,23518	0,83	0,3041	0,6969	1,1395	1,01104
0,34	0,1891	0,2355	0,8302	0,24892	0,84	0,3038	0,7043	1,1387	1,02107
0,35	0,1935	0,2450	0,8430	0,26294	0,85	0,3033	0,7115	1,1374	1,03044
0,36	0,1978	0,2546	0,8554	0,27724	0,86	0,3026	0,7186	1,1358	1,03913
0,37	0,2020	0,2642	0,8675	0,29180	0,87	0,3018	0,7254	1,1337	1,04706
0,38	0,2062	0,2739	0,8794	0,30662	0,88	0,3007	0,7320	1,1311	1,05420
0,39	0,2102	0,2836	0,8909	0,32169	0,89	0,2995	0,7384	1,1280	1,06047
0,40	0,2142	0,2934	0,9022	0,33699	0,90	0,2980	0,7445	1,1243	1,06580
0,41	0,2182	0,3032	0,9131	0,35250	0,91	0,2963	0,7504	1,1200	1,07011
0,42	0,2220	0,3130	0,9239	0,36823	0,92	0,2944	0,7560	1,1151	1,07328
0,43	0,2258	0,3229	0,9343	0,38415	0,93	0,2921	0,7612	1,1093	1,07520
0,44	0,2295	0,3328	0,9445	0,40025	0,94	0,2895	0,7662	1,1027	1,07568
0,45	0,2331	0,3428	0,9544	0,41653	0,95	0,2865	0,7707	1,0950	1,07452
0,46	0,2366	0,3527	0,9640	0,43296	0,96	0,2829	0,7749	1,0859	1,07138
0,47	0,2401	0,3627	0,9734	0,44954	0,97	0,2787	0,7785	1,0751	1,06575
0,48	0,2435	0,3727	0,9825	0,46624	0,98	0,2735	0,7816	1,0618	1,05669
0,49	0,2468	0,3827	0,9914	0,48307	0,99	0,2666	0,7841	1,0437	1,04196
0,50	0,2500	0,3927	1,0000	0,50000	1,00	0,2500	0,7854	1,0000	1,00000

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTO
UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA
DISCIPLINA: SANEAMENTO BÁSICO
PROF. RENATO DE OLIVEIRA FERNANDES.

Nome do aluno (a) :														Data:				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Trecho	Comp. (m)	Tx (L.s/m)	Vazão de Montante (L/s)	Vazão do trecho (L/s)	Vazão de jusante (L/s)	Vazão de projeto (L/s)	lp (m/m)	D Calculado (mm)	D Adotado (mm)	Y/D	Vel. (m/s)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Prof. Coletor (m)	Prof. PV (m)	Tensão Trativa (Pa)	Veloc. Crítica (m/s)	
		inicial	inicial	inicial	inicial	inicial				inicial	inicial	inicial	montante	montante	montante			montante
		final	final	final	final	final				final	final	final	jusante	jusante	jusante			jusante
1-1																		
2-1																		
2-2																		
Qc1																		
1-2																		
3-1																		
3-2																		
Qc2																		
1-3																		
1-4																		
4-1																		
4-2																		
Qc3																		
1-5																		

Dados:

- LT (m) = 0 Somatório de todos os trechos da rede
- Qi (L/s) 1.720 Calcular tomando como base a população de início de plano
- Qf (L/s) 2.564 Calcular tomando como base a população de fim de plano
- Prof. Mín: 1.1 Valor mínimo é de 0.90 m