





**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 2 de 14

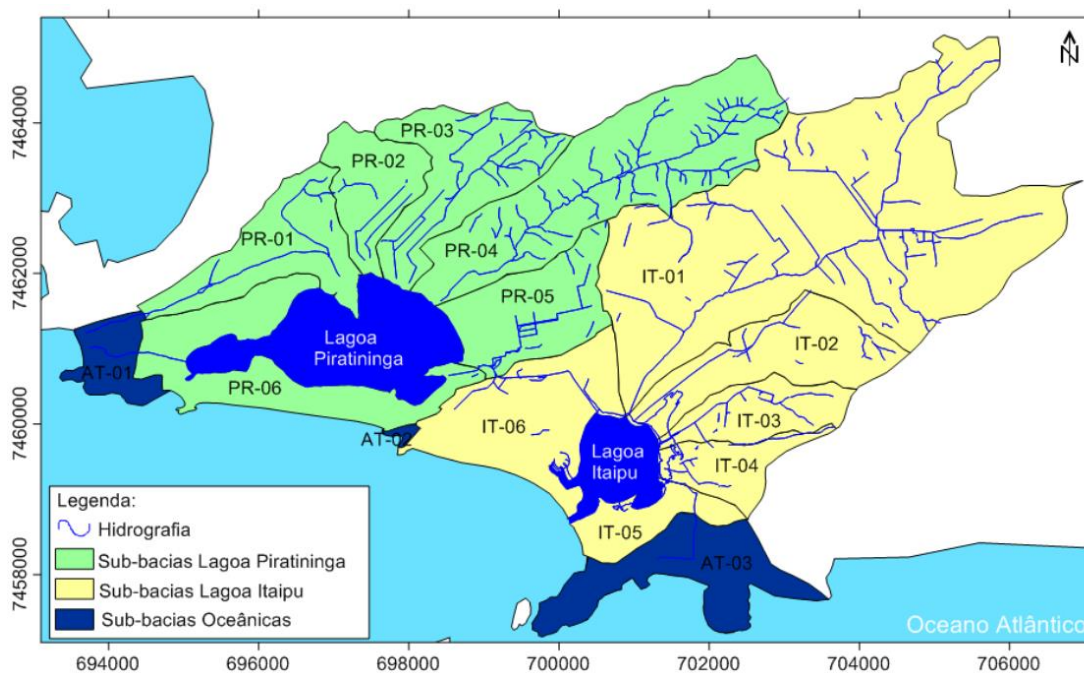
TÍTULO:  
**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede  
de drenagem**

## 1. DETERMINAÇÃO DA VAZÃO

### 1.1. Delimitação e caracterização da Bacia Hidrográfica

Para a determinação da Bacia Hidrográfica foi utilizado o 1º relatório de hidrologia realizado pela empresa Hydro Science [1]. No presente relatório foi delimitado a bacia hidrográfica de toda a região oceânica, em especial as suas sub-bacias, para isso, foram utilizadas dados de hidrografia e da topografia disponibilizados pela prefeitura Municipal de Niterói.

Para o estudo em questão, foram consideradas sub-bacias que são drenadas para a Lagoa de Itaipú, demarcadas em verde conforme a figura 1.



**Figura 1** – Sub-bacias da Região Oceânica [1].

O bairro do Campo Belo se encontra na sub-bacia IT-04, cuja área de contribuição é de 1,18 km<sup>2</sup> [1], conforme mostra a tabela 1.



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 3 de 14

TÍTULO: **Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem**

Bacia	Código Sub-bacia	Nome Sub-bacia	Cota montante (m)	Cota jusante (m)	Comp. (m)	Declividade média (%)	Área (km <sup>2</sup> )
Piratininga	PR-01	Córrego Viração	200,00	3,00	2796,60	7,04	2,53
	PR-02	Rio Cafubá	230,00	3,00	2900,00	7,83	1,67
	PR-03	Rio Arrozal	250,00	3,00	3533,00	6,99	2,97
	PR-04	Rio Jacaré	350,00	3,00	6340,00	5,47	6,00
	PR-05	Vala Sto. Antônio	190,00	3,00	3405,00	5,49	2,49
	PR-06	-	40,00	3,00	585,00	6,32	3,25
Itaipu	IT-01	Rio João Mendes	140,00	3,00	7433,00	1,84	14,3
	IT-02	Rio da Vala	100,00	3,00	3050,00	3,18	2,82
	IT-03	Rio Tiririca ou dos Colibris	250,00	3,00	2640,00	9,36	1,51
	IT-04	Valão Itacoatiara	260,00	3,00	2481,00	10,36	1,18
	IT-05	-	150,00	3,00	1975,00	7,44	1,13
	IT-06	-	50,00	3,00	708,00	6,64	3,44

**Tabela 1** – Características das sub-bacias da Região de Itaipú [1].

Para a determinação da área real da bacia de contribuição, traçamos a seguinte área conforme a figura 2.



**Figura 2** – Delimitação da bacia de contribuição da Estrada da Serrinha. (Fonte: Google Earth)



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 4 de 14

TÍTULO: **Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem**

A área referente a delimitação feita acima é de 0,52 km<sup>2</sup>. Para auxiliar este traçado foi considerado as micro bacias formadas na região, com o intuito de demarcar toda a região que contribui para o local de estudo.

## 1.2. Cálculo da vazão: Método Racional

O método racional é largamente utilizado na determinação de vazão máxima de projeto para bacias pequenas, com áreas de contribuição até 150 hectares. Os princípios básicos desta metodologia são:

- A duração da precipitação máxima de projeto é igual ao tempo de concentração da bacia;
- Adota-se um coeficiente único de perdas, denominado C, estimado a partir das características da bacia;
- Não avalia o volume da cheia e a distribuição temporal das vazões;

A equação modelo para é a seguinte:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{K} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

- C Coeficiente de deflúvio, adimensional, adotado 0,80 para as demais regiões, conforme o termo de referência de projeto;
- i Intensidade pluviométrica em mm/h, adotado valor de 350 mm/mês [1];
- A Área da bacia em hectare, definido no item 1.1 deste documento;



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 5 de 14

TÍTULO:

**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede  
de drenagem**

K Constante de cálculo para ajuste das unidades;

## 2. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Para o dimensionamento hidráulico das galerias de drenagem será adotada a formulação de Manning, uma das mais utilizadas para o cálculo de escoamentos em superfícies livres. Cujas fórmulas para velocidade e vazão em seção plena são expressas conforme as equações 2 e 3.

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad \text{Eq. 2}$$

$$Q = \frac{\pi D^2}{4n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad \text{Eq. 3}$$

Onde:

n Coeficiente de rugosidade de manning, adimensional, adotado 0,015, conforme o termo de referência de projeto;

R Raio Hidráulico em m;

S Declividade longitudinal em m/m;

D Diâmetro útil da tubulação;



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº:

R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA:

Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA:

6 de 14


TÍTULO:

**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede  
de drenagem**

Para o dimensionamento das redes tubulares foi considerado uma galeria com o diâmetro inicial de nominal (DN) de 400mm e um enchimento de no máximo 80% de sua capacidade. Este diâmetro foi adotado para obedecer a alguns critérios de pré-dimensionamento e exigências definidas no termo de referência cedido pela prefeitura de Niterói. Após o cálculo da vazão e velocidade para seção plena, foi utilizado uma tabela de condutos circulares parcialmente cheios para encontrar os respectivos valores considerando a seção em funcionamento com 80% de sua capacidade, conforme a tabela 2.

Condutos circulares parcialmente cheios									
Relações baseadas na equação de Manning: $v = R_H^{2/3}  ^{1/2} / n$ e $Q = v \cdot A_m$									
y/D	R <sub>H</sub> /D	A <sub>m</sub> /D <sup>2</sup>	v/v <sub>p</sub>	Q/Q <sub>p</sub>	y/D	R <sub>H</sub> /D	A <sub>m</sub> /D <sup>2</sup>	v/v <sub>p</sub>	Q/Q <sub>p</sub>
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	1,1231	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

Tabela 2 – Tabela de dimensionamento de condutos circulares parcialmente cheios [2].

	Memória de cálculo	Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001	REV. 0
	OBRA:	Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro Campo Belo no município de Niterói/RJ	FOLHA: 7 de 14
	TÍTULO:	<b>Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem</b>	

Na tabela acima a coluna  $v/V_p$  e  $Q/Q_p$  representam respectivamente a relação dos valores das velocidades da seção parcial com a velocidade para seção plana, e a vazão da seção parcial com a vazão para seção plena.

### 2.1. Velocidade de escoamento e Vazão de projeto

Considerando a equação 2 para o cálculo da velocidade para seção plena e multiplicando o valor final da velocidade pelo fator retirado da tabela 2, pode-se obter o valor final da velocidade de escoamento considerando a seção tubular com 80% de sua capacidade.

Utilizando a equação 3 para o dimensionamento da vazão para seção plena e multiplicando o valor final pelo fator retirado da tabela 2, é obtido o valor final da vazão considerando a seção tubular com 80% de sua capacidade.

O valor da velocidade de projeto obtido com o dimensionamento atende os valores mínimos e máximos definidos no termo de referência, concluindo que o dimensionamento da velocidade atende os requisitos de projeto.

Ao final deste documento será apresentado um resumo do dimensionamento de cada trecho apresentando detalhadamente os resultados.

### 3. DIMENSIONAMENTO DAS SARJETAS E BOCAS DE LOBO

As águas ao caírem nas áreas urbanas escoam inicialmente pelos terrenos até chegarem às ruas. Sendo as ruas abauladas (declividade transversal) e tendo inclinação longitudinal as águas escoarão rapidamente para as sarjetas e destas ruas abaixo. A capacidade da condução da rua ou da sarjeta será calculada a partir da hipótese da água escoando somente pelas sarjetas. Admita-se declividade transversal de 3% e a altura de água na sarjeta de 0,10m.



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº:

R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA:

Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

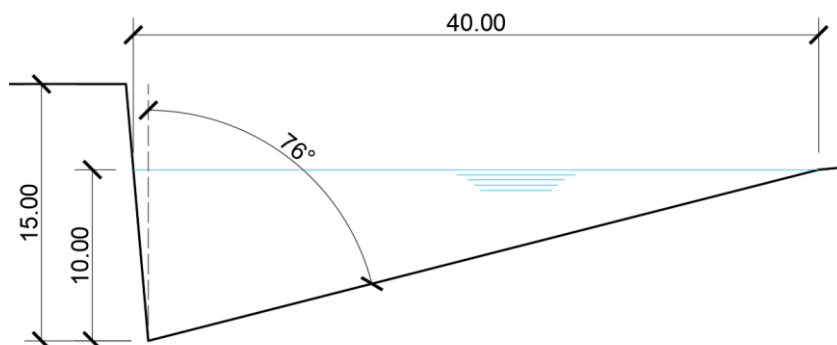
FOLHA:

8 de 14

TÍTULO:

**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede  
de drenagem**

A dimensão da sarjeta foi definida conforme o termo de referência fornecido pela EMUSA e pode ser visualizado na figura 3:



**Figura 3** – Seção transversal típica da sarjeta (unidades em cm).

Com a geometria da sarjeta definida o dimensionamento da boca de lobo pode ser realizado calculando a vazão imediatamente a montante da boca e a vazão captada por ela, conforme equações 4 e 5 [3]. Para o cálculo, foi adotado uma boca de lobo com o comprimento de 1,00 m.

$$Q_0 = 36,424 \times y_0^{5/2} \times \sqrt{i/f} \quad \text{Eq. 4}$$

$$Q = E \times Q_0 \quad \text{Eq. 5}$$

Onde:

- $y_0$  Profundidade da sarjeta, ou altura da lâmina d'água;
- $i$  Declividade longitudinal da sarjeta;
- $f$  Fator de atrito que é definido conforme a equação 6;
- $E$  Eficiência de uma boca de lobo, equação 8;





**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 9 de 14

TÍTULO: **Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem**

$$f = \left\{ \left( \frac{64}{R} \right)^2 + 9,5 \times \left[ \ln \left( \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{R^{0,9}} \right) - \left( \frac{2500}{R} \right)^6 \right]^{-16} \right\}^{0,125} \quad \text{Eq. 6}$$

Onde:

R Número de Reynolds, calculado conforme equação 7;

$\varepsilon$  Rugosidade das paredes da sarjeta ( $\varepsilon = 0,002$  m);

D Diâmetro hidráulico,  $D = 4 \times R_h$ ;

$$R = \frac{VD}{\nu} \quad \text{Eq. 7}$$

Onde:

V Velocidade do escoamento em m/s;

$\nu$  Viscosidade cinemática de água que pode ser aproximada por  $10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s;

D Diâmetro hidráulico,  $D = 4 \times R_h$ ;

$$E = \frac{Q}{Q_0} = 0,336 \times \frac{L}{y_0 \times tg \theta} \times \frac{1}{\sqrt{f}} \quad \text{Eq. 8}$$

Onde:



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 10 de 14

TÍTULO:

**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem**

- Q Vazão captada pela boca de lobo;
- $Q_0$  Vazão imediatamente a montante da boca;
- $y_0$  Profundidade da sarjeta, ou altura da lâmina d'água;
- $\theta$  Ângulo da sarjeta com a vertical,  $76^\circ$  para a sarjeta em estudo;
- f Fator de atrito que é definido conforme a equação 6;

Como a capacidade de esgotamento das bocas de lobo é menor que a calculada devido a vários fatores, entre os quais a obstrução causada por detritos, irregularidades nos pavimentos das ruas junto às sarjetas e ao alinhamento real, na tabela 3 são propostos alguns coeficientes para estimar esta redução [3]. No projeto em questão, foi considerado um percentual permitido sobre o valor teórico de 80%.

Localização na sarjeta	Tipo de boca-de-lobo	% permitida sobre o valor teórico
Ponto Baixo	De guia	80
	Com grelha	50
	Combinada	65
Ponto intermediário	De Guia	80
	Grelha longitudinal	60
	Grelha transversal ou longitudinal com barras transversais combinadas	60

**Tabela 3** – Fator de redução do escoamento para bocas de lobo [3].



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 11 de 14

TÍTULO:

**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede  
de drenagem**

O resultado do dimensionamento acima pode ser visualizado na tabela 4:

Número de Reynolds (R)	704918	adimensional
Fator de atrito (f)	0,0976	adimensional
Vazão imediatamente a montante da boca (Q0)	0,184	m³/s
Vazão da boca com FS (Q0)	0,148	m³/s
Vazão engolida pela boca (Q)	0,026	m³/s

**Tabela 4** – Resultados do dimensionamento das bocas de lobo

Após o dimensionamento da vazão engolida pela boca, é definido o espaçamento entre elas e a área de contribuição de cada boca, para que possa ser realizado a distribuição delas através do arruamento. As equações 9 e 10 representam o cálculo do espaçamento entre as bocas e lobo e sua área de contribuição [3].

$$\Delta x = \frac{2000 \times Q}{60 \times C \times I \times L_R} \quad \text{Eq. 9}$$

$$A = \frac{1000 \times Q}{60 \times C \times I} \quad \text{Eq. 10}$$

Onde:

- $\Delta x$  Distância entre as bocas de lobo em m;
- A Área de contribuição da boca em m²;
- Q Vazão engolida pela boca em m³/s;
- C Coeficiente de deflúvio, adimensional, adotado 0,80 para as demais regiões, conforme o termo de referência de projeto;



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 12 de 14

TÍTULO:  
**Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede  
de drenagem**

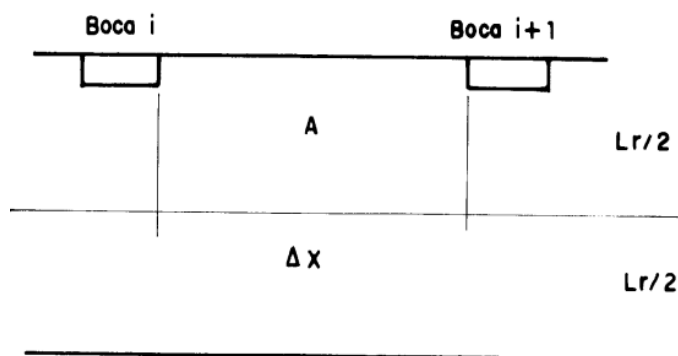
I Intensidade da chuva em mm/mín;

$L_R$  Largura da rua em m;

O valor final das distâncias das bocas de lobo e área de contribuição é apresentado na tabela abaixo, junto com um croqui representativo.

Largura da rua (m)	Espaçamento entre bocas de lobo de lobo ( $\Delta x$ )	Área de cada boca de lobo (m <sup>2</sup> )
3,30	40,00	66,35
6,00	22,00	66,35
6,50	18,00	66,35

**Tabela 5** – Resultados da área de contribuição e espaçamento entre as bocas de lobo.



**Figura 4** – Croqui representativo da área de contribuição e espaçamento entre as bocas de lobo.



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 13 de 14

TÍTULO: **Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem**

#### 4. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

TRECHO	Nome da Rua	Cota P. Inicial (m)	Cota P. Final (m)	Dist. (m)	Velocidade de escoamento da sarjeta (m/s)	tosc da sarjeta (min)	Áreas das Bacias (m²)		C	Qsarj (m³/s)	Igaleria adot. (%)	n rugosidade	D galeria (mm)	Velocidade de (m/s)	tosc da galeria (min)
							Parcial	Acumulada							
1	Rua Fernando Peixoto	3,494	1,814	173,150	1,523	1,894	15915	49812	0,90	0,061	0,004	0,015	400	1,035	2,787
2	Avenida Boa Vista	1,814	1,226	337,300	1,523	3,690	23211	48117	0,90	0,058	0,004	0,015	400	1,035	5,430
3	Rua César Gonçalves dos Santos	2,285	1,382	359,450	1,523	3,933	23980	48836	0,90	0,059	0,004	0,015	400	1,035	5,787
4	Rua Scylla Souza Ribeiro	2,308	2,089	250,900	1,523	2,745	19288	33897	0,90	0,041	0,004	0,015	400	1,035	4,039
5	Rua Roberto Peixoto	1,836	1,669	287,150	1,523	3,142	13268	30217	0,90	0,037	0,004	0,015	400	1,035	4,623
6	Rua Scylla Souza Ribeiro	2,181	2,049	305,470	1,523	3,342	10372	21671	0,90	0,026	0,004	0,015	400	1,035	4,918
7	Rua Samuel Wainer Filho	2,382	1,992	203,900	1,523	2,231	12656	23955	0,90	0,029	0,004	0,015	400	1,035	3,282
8	Rua Roberto Parago	4,681	1,395	418,520	1,523	4,579	44105	172796	0,90	0,210	0,004	0,015	600	1,357	5,142
9	Rua O	2,337	1,202	534,380	1,523	5,846	51923	65945	0,90	0,080	0,004	0,015	400	1,035	8,603
10	Rua Samuel Wainer Filho	2,307	1,995	203,800	1,523	2,230	13585	27607	0,90	0,034	0,004	0,015	400	1,035	3,281
11	Rua Deróito	2,065	1,576	390,570	1,523	4,273	33062	33062	0,90	0,040	0,004	0,015	400	1,035	6,288
12	Travessa J	4,965	2,466	169,730	1,523	1,857	28044	28044	0,90	0,034	0,004	0,015	400	1,035	2,732
13	Rua P	1,429	1,176	121,530	1,523	1,330	9872	26403	0,90	0,032	0,004	0,015	400	1,035	1,956
14	Rua N	1,991	1,142	222,730	1,523	2,437	19336	50672	0,90	0,062	0,004	0,015	400	1,035	3,586
15	Rua Perminio Mendonça de Souza	2,466	1,660	157,340	1,523	1,721	8427	31336	0,90	0,038	0,004	0,015	400	1,035	2,533
16	Travessa B	2,655	2,086	125,240	1,523	1,370	5712	50307	0,90	0,061	0,004	0,015	400	1,035	2,016
17	Rua Leila Souza Putilini	2,506	2,280	191,490	1,523	2,095	5292	26978	0,90	0,033	0,004	0,015	400	1,035	3,083
18	Rua Samuel Wainer Filho	2,335	2,307	143,630	1,523	1,571	8826	30512	0,90	0,037	0,004	0,015	400	1,035	2,312
19	Rua M	2,264	1,087	195,770	1,523	2,142	15780	38689	0,90	0,047	0,004	0,015	400	1,035	3,152
20	Rua Samuel Wainer Filho	2,655	2,292	167,600	1,523	1,834	6873	45818	0,90	0,056	0,004	0,015	400	1,035	2,698
21	Rua L	2,274	1,239	12,730	1,523	0,139	19080	51893	0,90	0,063	0,004	0,015	400	1,035	0,205
22	Rua Perminio Mendonça de Souza	3,500	2,445	108,740	1,523	1,190	26139	26139	0,90	0,032	0,004	0,015	400	1,035	1,751
23	Travessa B	4,149	2,655	92,110	1,523	1,008	25612	25612	0,90	0,031	0,004	0,015	400	1,035	1,483
24	Rua Leila Souza Putilini	5,707	2,506	95,090	1,523	1,040	25134	25134	0,90	0,031	0,004	0,015	400	1,035	1,531
25	Rua O	2,337	1,202	388,980	1,523	4,256	40960	150444	0,90	0,183	0,004	0,015	500	1,201	5,996
26	Rua Samuel Wainer Filho	2,655	2,335	132,850	1,523	1,453	5432	43372	0,90	0,053	0,004	0,015	400	1,035	2,139
27	Rua L	2,398	2,239	81,690	1,523	0,894	9904	9904	0,90	0,012	0,004	0,015	400	1,035	1,315

Tabela 6 – Resumo do dimensionamento.



**A.M.S.**  
**Serviços**

Memória de cálculo

Nº: R-MEM-8-100-CAM-BAS-001

REV. 0

OBRA: Projeto Básico de drenagem e pavimentação do bairro  
Campo Belo no município de Niterói/RJ

FOLHA: 14 de 14

TÍTULO: **Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem**

## 5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

[1] SCIENCE HYDRO, Caracterização das vazões e dos aportes de cargas contribuintes ao sistema Peri lagunar Piratininga-Itaipu/Niterói. 1º relatório de hidrologia, Porto Alegre, RS, Brasil, 2018.

[2] DIOGO, F. J. A., Curso de Drenagem Urbana, hidráulica aplicada, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2019.

[3] FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA, Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana, São Paulo, SP, Brasil, 1999.