

Prefeitura Municipal de Gaspar - SC
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento
Rua Artur Poffo / Pedro Schmitt Jr

Obra: Rua Artur Poffo / Pedro Schmitt Jr

MEMORIAL DESCRITIVO

Drenagem e estudos hidrológicos

MEMORIAL DESCRITIVO DE HIDROLOGIA E DRENAGEM

1 - ESTUDO HIDROLÓGICO

1.1 - Introdução

A finalidade dos Estudos Hidrológicos está fundamentalmente ligada a definição dos elementos para permitir o Projeto das Estruturas de Drenagem, no que se refere ao local de implantação, tipo e dimensionamento hidráulico. Com este objetivo, procura-se analisar dados pluviométricos, a fim de estabelecer uma projeção para as precipitações sob certos critérios de projeto, como por exemplo, o tempo de recorrência de um valor máximo de chuva.

Nos trabalhos hidrológicos geralmente interessa não somente o conhecimento das máximas precipitações observadas nas séries históricas, mas, principalmente, prever com base nos dados observados, e valendo-se dos princípios de probabilidade, quais as máximas precipitações que possam vir a ocorrer em uma certa localidade, com determinada freqüência.

As grandezas características da precipitação, como a intensidade, a duração e a freqüência, variam de local para local, de acordo com a latitude, altitude, tipo de cobertura, topografia e época do ano. Em razão disso, os dados pluviométricos de longas séries de observações devem ser analisados estatisticamente e não podem ser extrapolados de uma região para outra (BACK 1995).

1.2 – Tipo Climático

Pela aplicação do Sistema Köppen, que preconiza a utilização de médias e índices numéricos dos elementos temperatura e precipitação, a região em estudo se enquadra em climas do Grupo C-Mesotérmico, sendo subtropical, uma vez que a média das temperaturas mínimas estão abaixo de 18°C e acima de 3°C. Dentro do Grupo C, o clima da região Litorânea de Santa Catarina pertence ao tipo úmido (f), sem estação seca distinta, uma vez que não há índice pluviométrico mensal inferior a 60mm.

Ainda dentro deste tipo, é possível distinguir, em função do fator altitude, dois subtipos:

Subtipo a - de verão quente: característico de zona litorânea onde as temperaturas médias dos meses mais quentes estão acima de 22°C e,

Subtipo b - de verão fresco: característico de zonas mais elevadas.

Em função da descrição anterior, pode-se concluir que o clima na região litorânea do estado de Santa Catarina segundo a classificação de Wladimir Köppen, é subtropical, pertencente ao Grupo C e tipo Cfa.

Apresenta-se na figura 1 o mapa contendo a classificação climática do Estado de Santa Catarina.

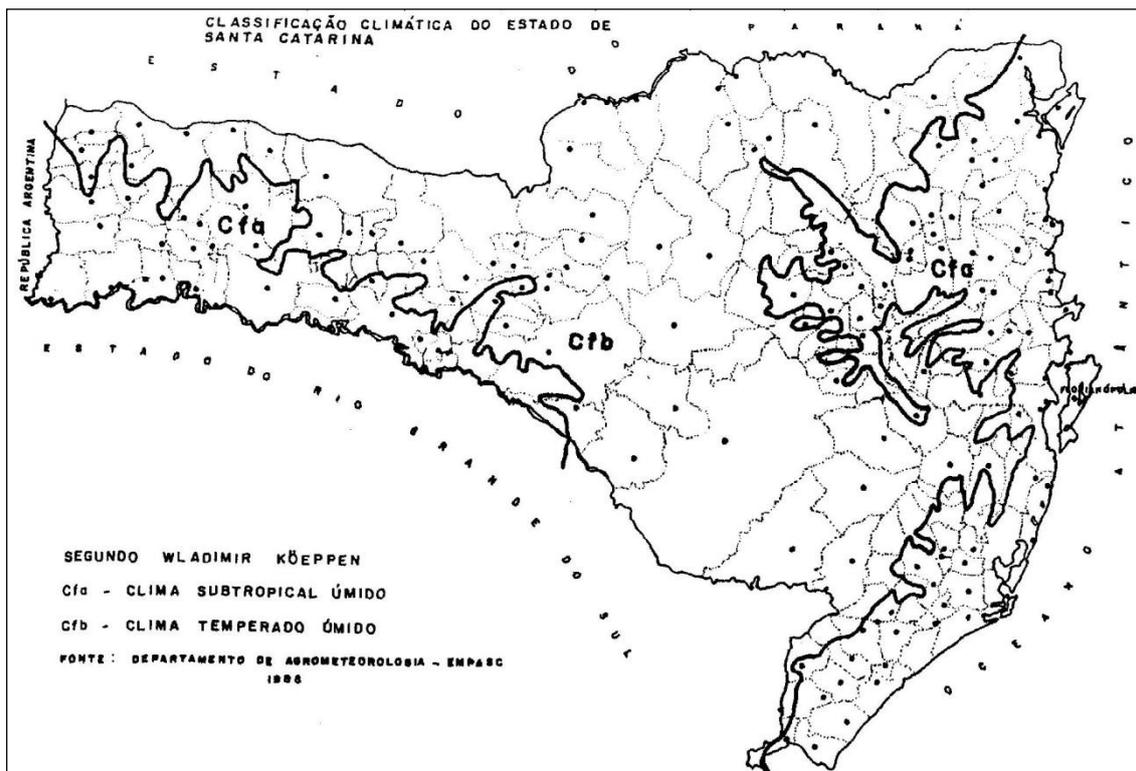


Figura 1 -Mapa de Classificação Climática de Santa Catarina segundo Köppen.

1.3 – Pluviometria

1.3.1 – Coleta de Dados

Com a finalidade de caracterizar o comportamento pluviométrico e sua influência na área em estudo, foram coletados dados da estação meteorológica de Blumenau, localizada no município de Blumenau na latitude 26°55'5", longitude 49°3'55" e altitude 12 metros. Para o presente estudo utilizou-se a série histórica compreendida entre os anos de 1945 a 2000. A tabela 1 apresenta a série histórica dos valores máximos diários anuais de precipitação.

**Tabela 1 – Valores Máximos Diários Anuais de Precipitação
(Estação Pluviométrica Blumenau, Município Blumenau)**

Ano	Dia/Mês	Precipitação Máxima em 24 horas (mm)	Ano	Dia/Mês	Precipitação Máxima em 24 horas (mm)
1945	9/jul	70,8	1971	21/abr	65,7
1946	24/out	81,4	1972	24/dez	105,3
1947	19/mai	53,0	1973	22/jul	88,0
1948	17/mai	99,2	1974	12/mar	159,5
1949	28/mar	84,0	1975	2/out	115,0
1950	23/jan	51,0	1976	27/jul	97,0
1951	19/jan	89,6	1977	7/set	83,0
1952	17/jun	63,6	1978	19/out	78,0
1953	31/mai	63,4	1981	25/jul	81,4
1954	1/abr	107,0	1982	11/fev	87,0
1955	17/fev	81,8	1983	13/dez	79,6
1956	6/dez	46,3	1984	6/ago	105,0
1957	8/mai	65,6	1985	27/fev	100,1
1958	18/dez	82,4	1986	20/jan	94,6
1959	23/jan	89,5	1987	8/jan	70,2
1960	3/fev	123,5	1988	29/dez	55,6
1961	1/nov	110,9	1989	29/jan	125,9
1962	2/mar	126,4	1990	21/ago	66,7
1963	23/mar	91,0	1991	21/jun	112,8
1964	25/jul	50,4	1992	27/jan	144,3
1965	2/mar	97,6	1993	18/fev	118,1
1966	12/fev	90,6	1994	12/mai	101,2
1967	3/dez	70,1	1995	10/jan	83,9
1968	29/out	59,0	1996	19/fev	70,0
1969	31/dez	64,9	1997	27/nov	79,0
1970	2/fev	140,8	1998	11/dez	98,4
			1999	3/jul	75,5
			2000	2/mar	76,1

**Tabela 2 – Alturas Pluviométricas mensais
(Estação Pluviométrica Blumenau, Município Blumenau)**

Precipitação Mensal (Dados em mm)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	NDCA
1945	175,2	351,1	43,7	134,2	32,3	71,9	99,9	36	110,6	113,5	43,4	140,6	209,0
1946	219	295,2	212,4	62,9	107,6	206,5	122,3	160,4	42,8	251,5	52,7	95,7	166,0
1947	141,4	162,1	165,2	21,3	142,7	75	114,9	119,5	162,8	174,7	84	153,1	125,0
1948	153,1	186,8	290,4	146,7	57	255,3	1,6	126,9	152,2	76,8	121,3	48,6	30,2
1949	93,9	122,4	270,5	159,3	27,3	113,4	10	113,1	77,7	84,8	123,3	105,5	109,0
1950	246,7	97,9	264	74,5	68	45	23,7	83,8	117,7	191,2	44,1	147,3	162,0
1951	210,4	249,9	80,5	48,3	23,3	34,7	55,2	0	64,1	242,8	80,6	140,4	174,0
1952	116,9	137,9	150,8	48,2	34,3	137,9	47,9	30,9	132,5	207,7	77,8	199,3	192,0
1953	143,6	89,3	182,8	82,2	143	4,2	73,7	58,3	70,5	230,9	74,4	136,5	175,0
1954	184,2	172,8	134,9	238,6	188	97,6	129,5	29,4	107	234,7	37,8	97,8	185,0
1955	102,2	190	110,8	116,9	138	90,9	152,4	67,8	98,5	31,4	70,2	120,7	193,0
1956	152,6	123,2	93,2	122,4	147,4	91,9	53,2	40,5	121,5	120,4	19,3	180,9	165,0
1957	109,6	107,3	109,4	169,4	117,2	124	226,6	238,8	283,2	94,2	172,1	189,3	162,0
1958	179,9	258,4	242,7	106,2	70,4	96,6	62,9	77,1	153,6	179,5	107,9	309,4	166,0
1959	309,9	182,5	139,5	203,4	63,7	40,3	27,5	100,2	198,7	94,9	107,5	96,5	181,0
1960	314,7	294,2	238,7	76,1	82,1	37,7	25,9	229,6	84,7	115,3	255,5	128	166,0
1961	75,8	249,8	151,3	97,6	99	100,4	41,5	20,3	315,7	193,1	281,8	182	181,0
1962	121,2	105,9	254,4	47	91,4	45	93	22	159,6	156,4	79,8	98,8	151,0
1963	236,1	249,1	214,9	32,6	7,6	34	30	51,2	208,9	232,7	222	110,9	160,0
1964	80,6	74,7	233,3	104,6	67,3	110,8	93	45,6	101,2	71,8	51,5	126,1	153,0
1965	208,5	186,6	156,2	184,3	197,7	60,4	143,3	117,1	83,1	49,4	142,9	241,1	183,0
1966	236,5	304,6	120,9	151,1	56	109,1	25,6	71,4	85,8	190,4	54,7	211,6	183,0
1967	182,1	306,7	109,2	39,8	30,2	94,5	143,6	48,9	130,1	79,8	201,1	147,6	179,0
1968	112,8	85,9	71,3	43,1	26	49,4	59	75,6	110,4	152,6	37,3	95,8	149,0
1969	126	281,1	151,4	197,8	92,1	174,1	84,2	77,3	67,4	126	171,5	162,4	174,0
1970	176,3	342,8	113,1	54,5	36	225,9	92,4	70,5	103,2	99,9	33,1	213,4	179,0
1971	150,6	260,5	190,2	166,5	81,4	120,1	89,8	47,2	113,4	126,1	96	57,5	162,0
1972	203,1	204,2	169,6	36,8	16,8	110,4	100,1	221,7	120,4	104,7	119,2	273,9	173,0
1973	387,6	84,5	91,6	98,5	98,8	149,1	143,6	256,8	159,7	93,5	87,7	125,1	160,0
1974	173,7	111,6	461,6	57,7	17,2	85,7	135,2	38,8	91,6	94,6	75,8	69,2	137,0
1975	178,9	171	94,3	65,7	70,5	75	56,7	208,5	195,2	213,7	218,7	140	176,0
1976	206,8	174,9	164,6	66	225,4	138,6	173,3	110,1	71,3	141,6	99,2	162,3	174,0
1977	230	175,1	220,4	88,3	16	38,5	74,7	183,6	201,8	213,9	191,3	144,2	163,0
1978	215,1	164,6	124,2	1,9	35,7	108,8	65,6	54,4	95,8	114,6	127,6		97,0
1981	117,9	118,7	147,8	50,7	38,6	28,2	131,2	33,3	63,5	141,8	66,3	130,7	193,0
1982	84,5	307	176,3	69,4	112,5	132,1	71,1	86,3	23,1	195,4	244,4	148,7	147,0
1983	272,4	154,8	190,4	115,8	263,8	168,3	542,2	82,4	207,9	91,4	138,3	307,8	123,0
1984	194,7	166,6	197,1	154,8	82,8	131,1	88,4	274,2	118,3	86	176	75	134,0
1985	48,1	262,9	182,2	200,5	38	34,2	91,8	6,7	128	126,3	101,8	98,2	158,0
1986	167,5	210	117,4	179,9	83,5	29	46,6	86,5	130,3	140,2	173,3	82,8	137,0
1987	230,2	300,7	69,5	103,6	170,5	129,1	92,5	131,9	101,6	157,1	35,9	112,7	143,0
1988	185,2	80,7	177,5	105,8	188,6	87,5	7,9	7,5	165,1	95,5	78	123	87,0
1989	575,8	151,6	181	90,4	101,9	50,8	109	53,7	160,7	58,6	56,1	133,7	121,0
1990	354,8	131	226	168	95	116,1	179	185,3	203,5	174,2	109,5	160	117,0
1991	145,6	147,6	138	92,3	64,1	171,4	34,4	126,6	82,9	205,4	255,1	220	176,0
1992	293,7	310	150,4	75,8	430,6	109,9	174	125,1	91,9	45,4	118,4	53,5	167,0
1993	301	378,3	187,4	69,7	110,5	117,2	116,7	7,2	269,3	113,9	78,6	234,4	150,0
1994	125,1	365	266	113	179,6	114,2	209,9	16,6	23,8	142,3	91,7	158,8	169,0
1995	454,7	213,6	84,7	42,9	4,5	131	131,7	50,4	193,4	110	60,7	179	168,0
1996	217,2	267,5	159,3	86,3	8,6	194,5	108,5	80,1	242,8	105	80,8	197,7	189,0
1997	339,9	241,9	59,3	32,3	77,8	129,6	89,1	103,8	126,2	292,3	268,4	160,3	166,0
1998	376,9	222,3	288,5	201	30,6	70	154,4	266,1	304,7	181,1	68,6	181,3	152,0
1999	210,6	186,7	173,7	83,8	59,2	72	152,9	12,4	140,2	204,6	122	95,3	157,5
2000	222,1	260,7	207,9	38,2	42,7	95,1	41,6	70,2	178,7	133,5	58,7	218,7	0,0
Média	205,1	204,3	170,4	100,3	90,6	101,2	100,8	93,3	136,1	142,6	113,8	149,5	154,6
Mínimo	48,1	74,7	43,7	1,9	4,5	4,2	1,6	0,0	23,1	31,4	19,3	48,6	0,0
Maximo	575,8	378,3	461,6	238,6	430,6	255,3	542,2	274,2	315,7	292,3	281,8	309,4	209,0

1.3.2 – *Compilação dos Dados*

A partir dos dados obtidos durante a fase de coletade dados, foram elaborados os gráficos do regime pluviométrico onde constam os histogramas das precipitações médias mensais anuais e do número de dias chuvosos anuais para o período de observação e que estão apresentados respectivamente nas figuras 2 e 3.

Figura 2 – Histograma das Precipitações Mínimas Mensais da Estação Meteorológica Blumenau, Blumenau/SC

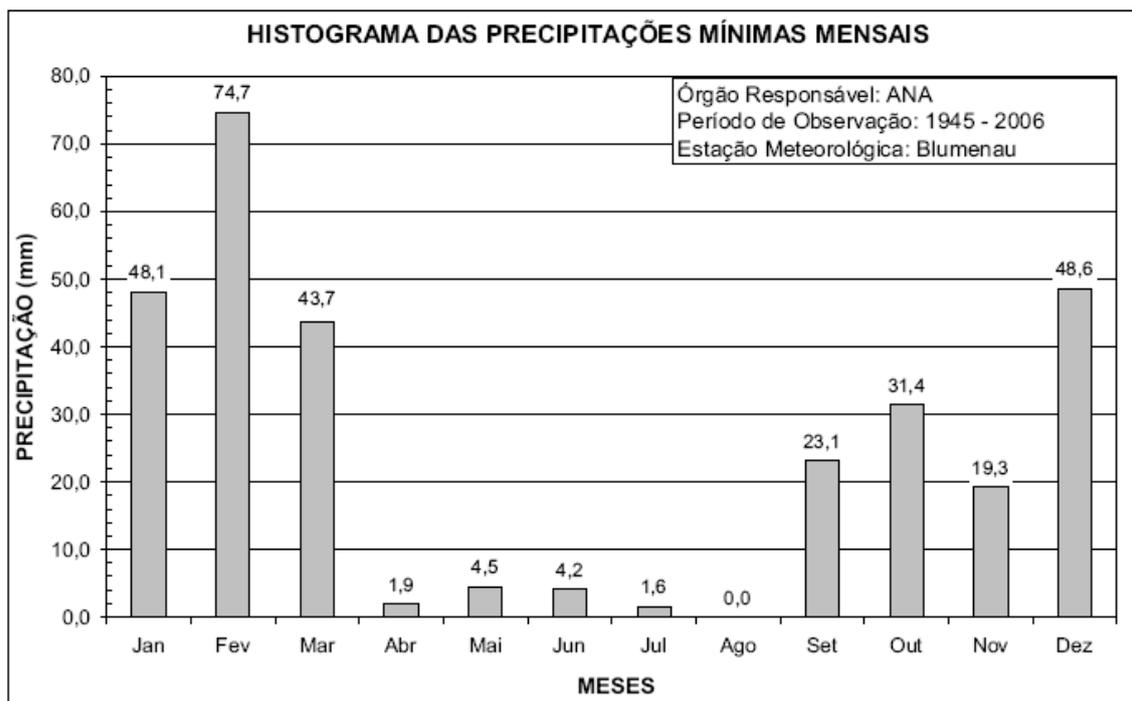


Figura 3 – Histograma das Precipitações Médias Mensais da Estação Meteorológica Blumenau, Blumenau/SC

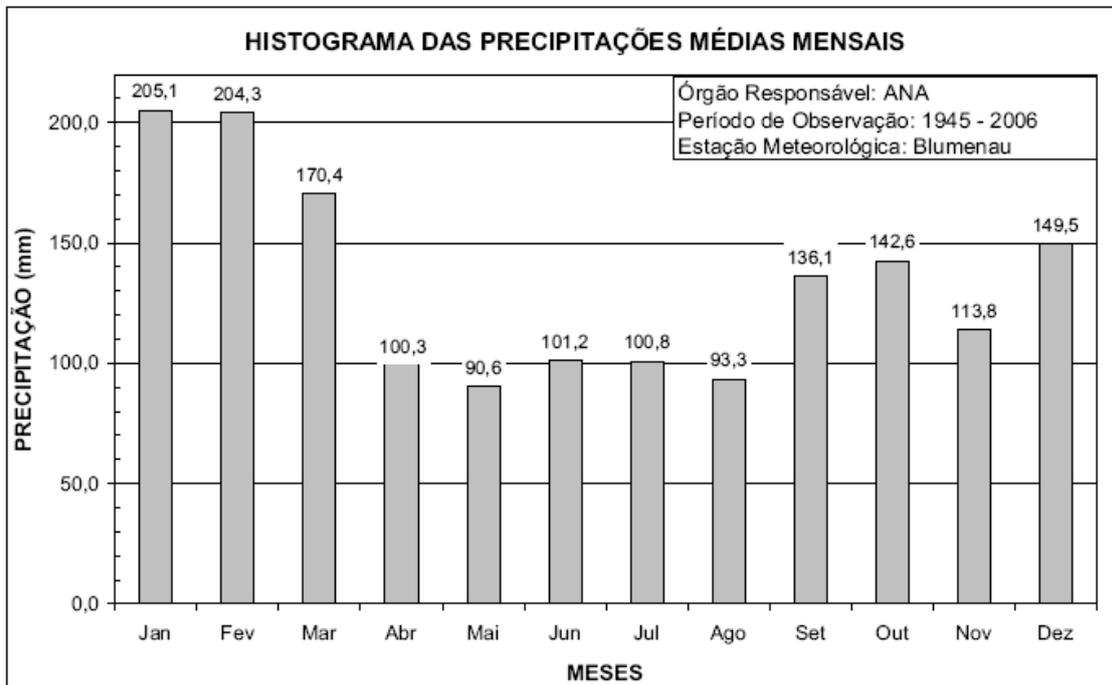


Figura 4 – Histograma das Precipitações Máximas Mensais da Estação Meteorológica Blumenau, Blumenau/SC

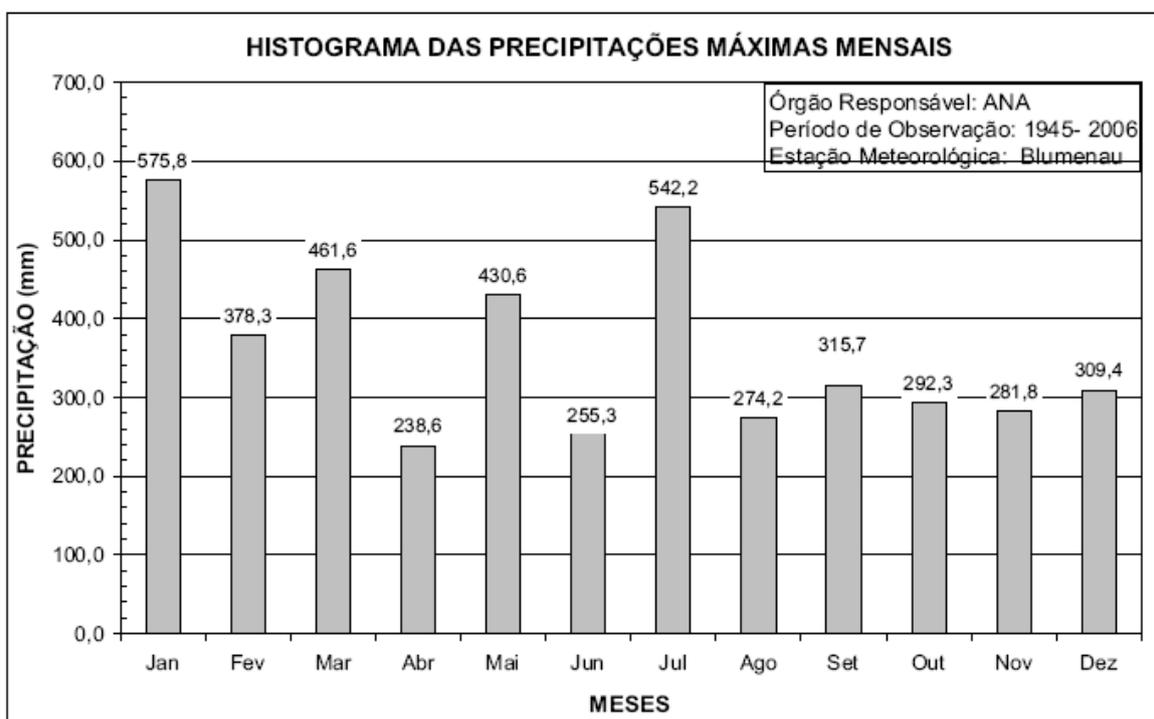


Figura 5 – Histograma do número de dias chuvosos anuais da Estação Meteorológica Blumenau, Blumenau/SC

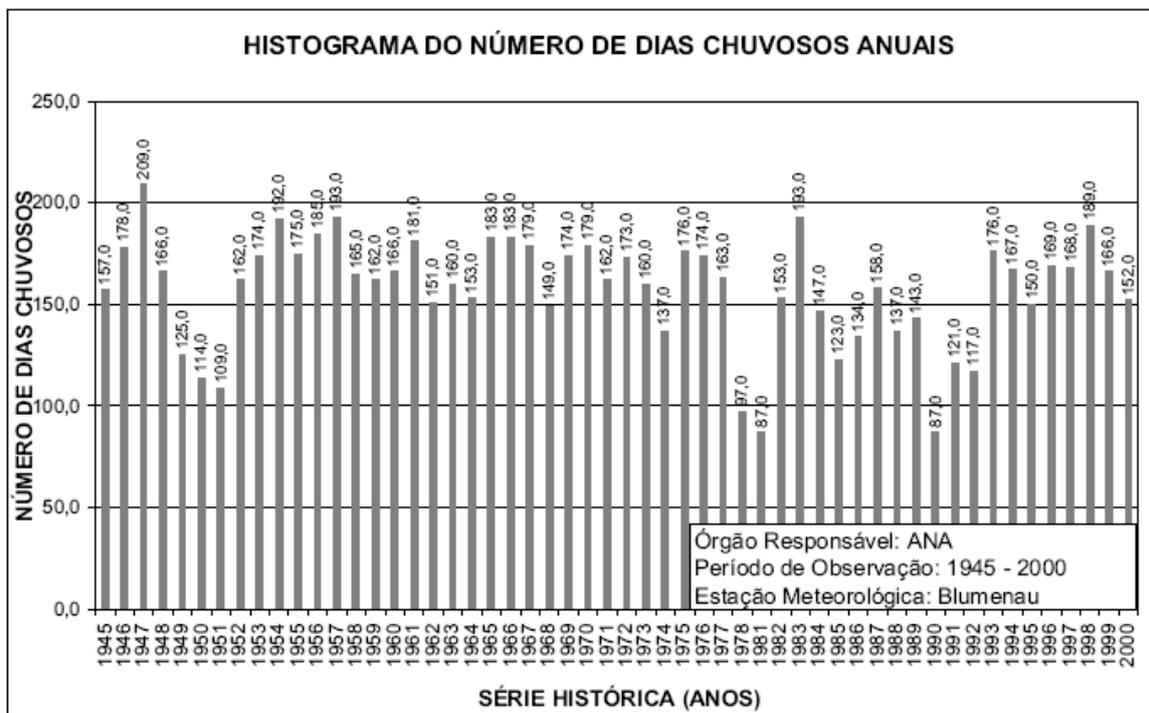
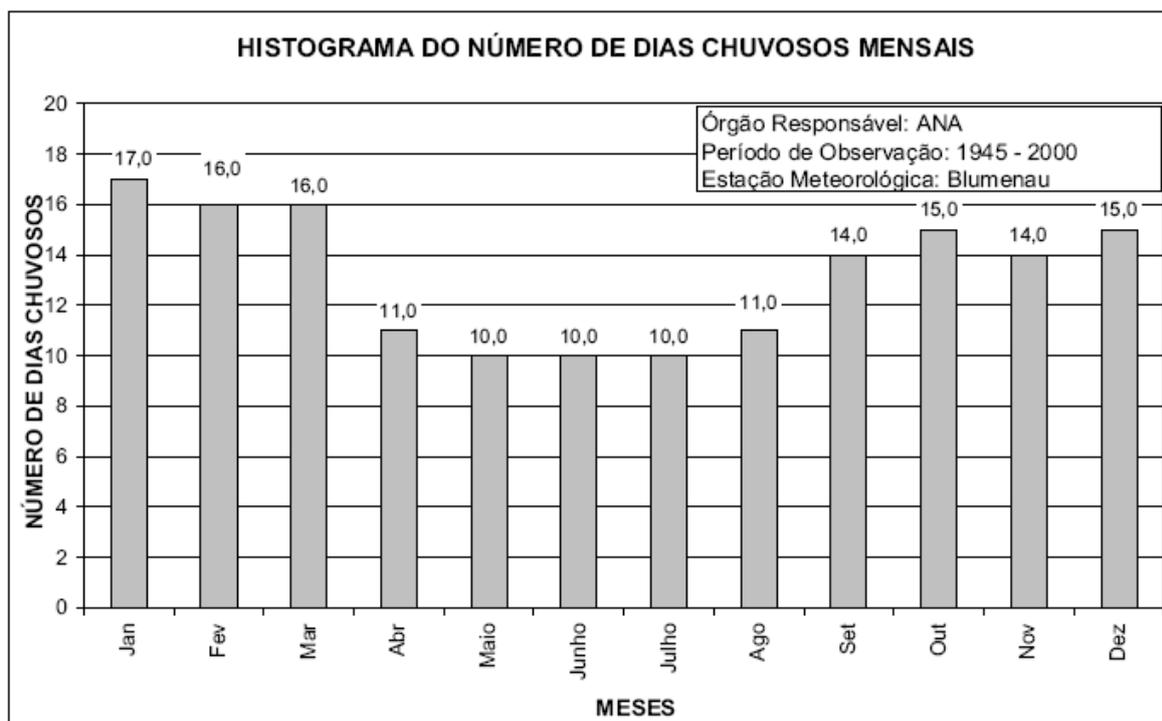


Figura 6 – Histograma do número de dias chuvosos mensais da Estação Meteorológica Blumenau, Blumenau/SC



1.4 – Curvas de Intensidade-Duração-Frequência

Com base na série histórica de dados pluviométricos, foram determinadas as máximas intensidades pluviométricas em 24 horas de precipitação e, por meios estatísticos, ajustou-se a curva representativa das precipitações máximas, utilizando o método dos mínimos quadrados e de “Gumbel”.

A relação obtida por “Gumbel” supõe que existam infinitos elementos. Na prática, levou-se em consideração o número real de anos de observações utilizando-se a equação 1 proposta por Vem Te Chow:

$$H = X + K.S \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

H = altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado;

X = altura pluviométrica média;

S = desvio padrão da série anual; e,

K = fator de frequência que depende do número de amostras e do período de recorrência.

Tabela 3 – Valores de K segundo a Lei de Gumbel

Nº de Eventos	TR - TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS							Nº de Eventos	TR - TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS						
	5	10	15	20	25	50	100		5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,323	36	0,848	1,511	1,881	2,147	2,349	2,971	3,588
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238	37	0,845	1,507	1,876	2,142	2,344	2,963	3,579
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,476	4,166	38	0,843	1,503	1,871	2,137	2,338	2,957	3,571
13	0,996	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105	39	0,840	1,499	1,867	2,131	2,331	2,950	3,563
14	0,981	1,724	2,138	2,437	2,663	3,360	4,052	40	0,838	1,495	1,862	2,126	2,326	2,943	3,554
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,005	41	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959	42	0,834	1,489	1,854	2,117	2,316	2,930	3,539
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,250	3,921	43	0,832	1,485	1,850	2,112	2,311	2,924	3,532
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,223	3,888	44	0,830	1,482	1,846	2,108	2,307	2,919	3,526
19	0,926	1,636	2,032	2,317	2,533	3,199	3,860	45	0,828	1,478	1,824	2,104	2,303	2,913	3,519
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836	46	0,826	1,476	1,839	2,100	2,298	2,908	3,513
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,500	3,157	3,810	47	0,824	1,474	1,836	2,096	2,294	2,903	3,507
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787	48	0,823	1,471	1,832	2,093	2,290	2,898	3,501
23	0,899	1,595	1,980	2,259	2,470	3,121	3,766	49	0,821	1,469	1,830	2,090	2,287	2,894	3,496
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747	50	0,820	1,466	1,827	2,086	2,283	2,889	3,490
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729	51	0,818	1,464	1,924	2,083	2,280	2,885	3,486
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711	52	0,817	1,462	1,821	2,080	2,276	2,881	3,481
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696	53	0,815	1,459	1,818	2,077	2,273	2,875	3,474
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681	54	0,814	1,457	1,816	2,074	2,270	2,873	3,471
29	0,870	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667	55	0,813	1,455	1,813	2,071	2,267	2,869	3,467
30	0,866	1,541	1,912	2,188	2,393	3,026	3,653	56	0,812	1,453	1,811	2,069	2,264	2,865	3,462
31	0,863	1,535	1,910	2,180	2,385	3,015	3,641	57	0,810	1,451	1,809	2,066	2,261	2,862	3,458
32	0,860	1,530	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629	58	0,809	1,449	1,806	2,064	2,258	2,858	3,454
33	0,856	1,525	1,897	2,166	2,369	2,996	3,618	59	0,808	1,448	1,804	2,061	2,256	2,855	3,450
34	0,855	1,520	1,892	2,160	2,362	2,987	3,608	60	0,807	1,446	1,802	2,059	2,253	2,852	3,446
35	0,851	1,516	1,886	2,152	2,354	2,977	3,598								

Para o posto pluviométrico de Blumenau tem-se:

$$X = 88,34 \text{ mm}$$

$$S = 24,79 \text{ mm}$$

$$n \text{ (número de observações)} = 54$$

$$H = 88,34 + 24,79 \cdot K \quad \text{Eq. (1)}$$

Segundo Taborda, as alturas pluviométricas de 24 horas guardam uma relação constante e independente do período de retorno de 1,095 com a altura pluviométrica máxima diária, e, para as alturas de 1 hora e 0,1 hora pode-se identificar as isozonas de características iguais, definidas por Taborda (Figura 7).

A precipitação máxima em 24 h é obtida pelo produto da precipitação máxima diária e o fator de conversão para cada tempo de duração e período de recorrência correspondentes. As demais são obtidas pelo produto da precipitação máxima em 24h e os fatores de conversão para cada tempo de duração e período de recorrência correspondentes.

A partir dos resultados obtidos definiu-se as equações que regem a altura pluviométrica em função do tempo de duração para os intervalos de 0,1h a 1,0h e 1,0h a 24h, as quais estão apresentadas nas tabelas 4 e 5 a seguir.

Tabela 4 – Equação de Duração de Chuva para cada TR (0,1 a 1,0 hora)

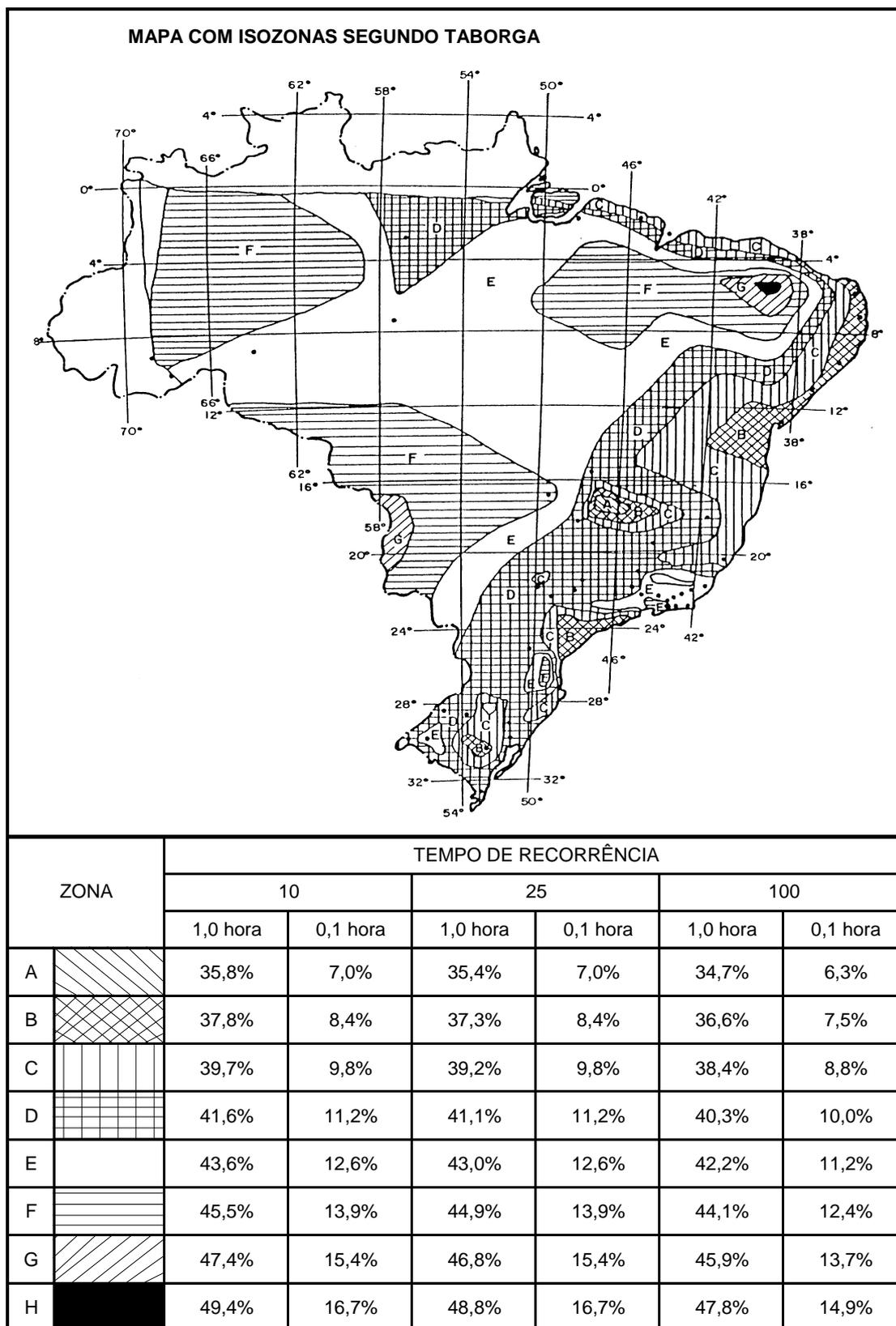
Estação Pluviométrica	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Blumenau	$Y = 16,568 \text{LN}(X) + 54,668$	$Y = 18,706 \text{LN}(X) + 62,019$	$Y = 19,917 \text{LN}(X) + 66,162$	$Y = 21,323 \text{LN}(X) + 71,114$	$Y = 23,224 \text{LN}(X) + 77,767$	$Y = 26,295 \text{LN}(X) + 84,229$

Tabela 5 – Equação de Duração de Chuva para cada TR (1,0 a 24,0 hora)

Estação Pluviométrica	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Blumenau	$Y = 20,193 \text{LN}(X) + 54,668$	$Y = 23,375 \text{LN}(X) + 62,019$	$Y = 25,138 \text{LN}(X) + 66,162$	$Y = 27,460 \text{LN}(X) + 71,114$	$Y = 30,519 \text{LN}(X) + 77,767$	$Y = 33,595 \text{LN}(X) + 84,229$

Com as equações determina-se as alturas pluviométricas e intensidades de chuva para os diversos tempos de duração e períodos de recorrência.

Apresenta-se a seguir as tabelas das alturas pluviométricas e intensidades de chuva e o gráfico com as referidas curvas de cada estação pluviométrica.



Relação entre precipitações máximas diárias e precipitação horária.

Figura 7 – Mapa de Isozonas proposto por Taborda Torrico.



Tabela 6: Alturas e Intensidades Pluviométricas – Estação Blumenau

Tempo de Duração (h)	TR = 5 anos		TR = 10 anos		TR = 15 anos		TR = 25 anos		TR = 50 anos		TR = 100 anos	
	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)
0,1	16,52	165,19	18,95	189,47	20,30	203,01	22,02	220,16	24,29	242,92	23,68	236,83
0,2	28,00	140,01	31,91	159,56	34,11	170,53	36,80	183,98	40,39	201,95	41,91	209,54
0,3	34,72	115,74	39,50	131,66	42,18	140,61	45,44	151,47	49,81	166,02	52,57	175,24
0,4	39,49	98,72	44,88	112,20	47,91	119,78	51,58	128,94	56,49	141,22	60,14	150,34
0,5	43,18	86,37	49,05	98,11	52,36	104,71	56,33	112,67	61,67	123,34	66,00	132,01
0,6	46,20	77,01	52,46	87,44	55,99	93,31	60,22	100,37	65,90	109,84	70,80	117,99
0,7	48,76	69,66	55,35	79,07	59,06	84,37	63,51	90,73	69,48	99,26	74,85	106,93
0,8	50,97	63,71	57,84	72,31	61,72	77,15	66,36	82,94	72,58	90,73	78,36	97,95
0,9	52,92	58,80	60,05	66,72	64,06	71,18	68,87	76,52	75,32	83,69	81,46	90,51
1	54,67	54,67	62,02	62,02	66,16	66,16	71,11	71,11	77,77	77,77	84,23	84,23
2	68,66	34,33	78,22	39,11	83,59	41,79	90,15	45,07	98,92	49,46	107,52	53,76
3	76,85	25,62	87,70	29,23	93,78	31,26	101,28	33,76	111,30	37,10	121,14	40,38
4	82,66	20,67	94,42	23,61	101,01	25,25	109,18	27,30	120,08	30,02	130,80	32,70
5	87,17	17,43	99,64	19,93	106,62	21,32	115,31	23,06	126,89	25,38	138,30	27,66
6	90,85	15,14	103,90	17,32	111,20	18,53	120,32	20,05	132,45	22,07	144,42	24,07
7	93,96	13,42	107,50	15,36	115,08	16,44	124,55	17,79	137,15	19,59	149,60	21,37
8	96,66	12,08	110,63	13,83	118,44	14,80	128,22	16,03	141,23	17,65	154,09	19,26
9	99,04	11,00	113,38	12,60	121,40	13,49	131,45	14,61	144,82	16,09	158,04	17,56
10	101,16	10,12	115,84	11,58	124,04	12,40	134,34	13,43	148,04	14,80	161,58	16,16
11	103,09	9,37	118,07	10,73	126,44	11,49	136,96	12,45	150,95	13,72	164,79	14,98
12	104,85	8,74	120,10	10,01	128,63	10,72	139,35	11,61	153,60	12,80	167,71	13,98
13	106,46	8,19	121,97	9,38	130,64	10,05	141,55	10,89	156,05	12,00	170,40	13,11
14	107,96	7,71	123,71	8,84	132,50	9,46	143,58	10,26	158,31	11,31	172,89	12,35
15	109,35	7,29	125,32	8,35	134,24	8,95	145,48	9,70	160,41	10,69	175,21	11,68
16	110,65	6,92	126,83	7,93	135,86	8,49	147,25	9,20	162,38	10,15	177,37	11,09
17	111,88	6,58	128,25	7,54	137,38	8,08	148,91	8,76	164,23	9,66	179,41	10,55
18	113,03	6,28	129,58	7,20	138,82	7,71	150,48	8,36	165,98	9,22	181,33	10,07
19	114,13	6,01	130,85	6,89	140,18	7,38	151,97	8,00	167,63	8,82	183,15	9,64
20	115,16	5,76	132,04	6,60	141,47	7,07	153,38	7,67	169,19	8,46	184,87	9,24
21	116,15	5,53	133,18	6,34	142,70	6,80	154,72	7,37	170,68	8,13	186,51	8,88
22	117,09	5,32	134,27	6,10	143,86	6,54	155,99	7,09	172,10	7,82	188,07	8,55
23	117,98	5,13	135,31	5,88	144,98	6,30	157,21	6,84	173,46	7,54	189,57	8,24
24	118,84	4,95	136,31	5,68	146,05	6,09	158,38	6,60	174,76	7,28	191,00	7,96

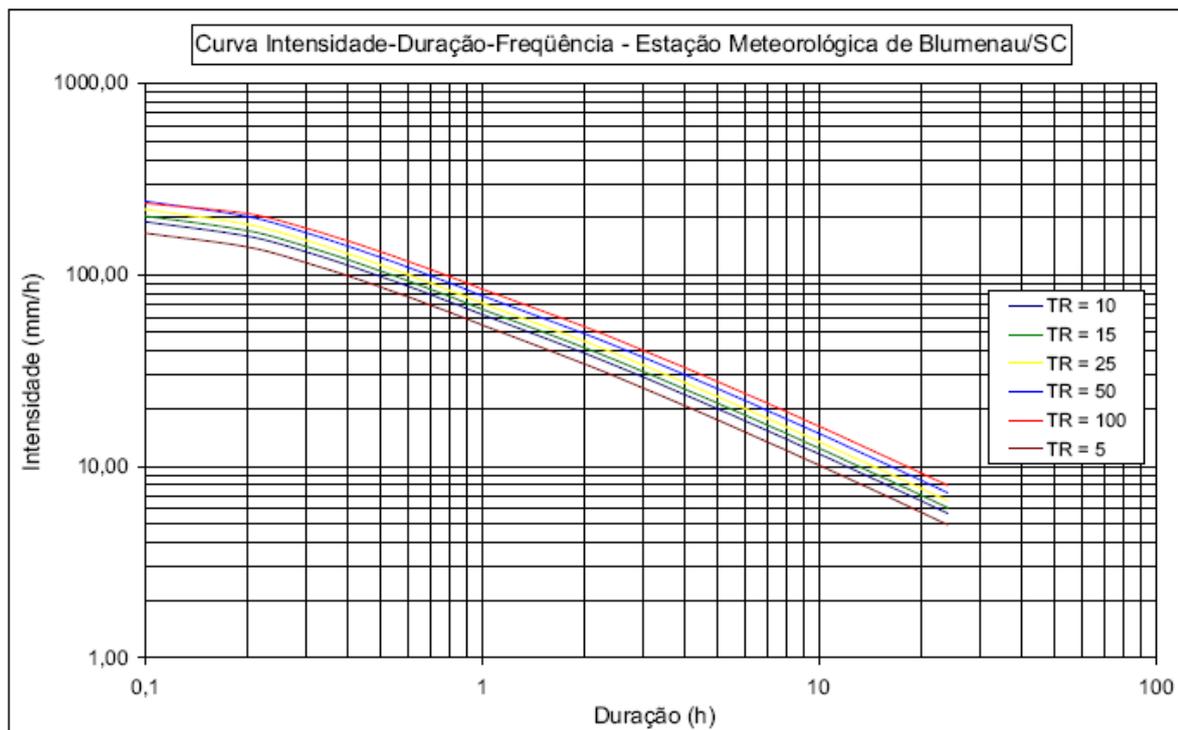


Figura 8 – Curva I-D-F Estação Blumenau/SC

1.5 - Período de Recorrência

Baseado em considerações econômicas, recomendam-se os seguintes períodos de recorrência para os tipos de obras abaixo classificadas:

- Obras de drenagem superficial : 10anos
- Bueiros : 25 anos
- Pontes : 100 anos

1.6 - Estimativa das Vazões

Com a consideração de que a descarga em uma determinada seção é função das características fisiográficas da bacia contribuinte, utilizou-se os métodos de transformação da chuva em deflúvio superficial conforme segue.

1.6.1 - Método Racional

Este método é utilizado para bacias com áreas inferiores a 4 km², sendo bastante seguro e de resultados não super dimensionados, para bacias de pequenas áreas. É utilizado também para a estimativa de vazões em áreas urbanas.

Conforme o Manual de Hidrologia do DNIT, a aplicação dos Métodos de Cálculo de Vazões praticados pelo DNIT, está condicionado as seguintes situações:

Para o cálculo das bacias de contribuição foram fixados os seguintes limites:

- Bacias com áreas de até 4 km²: Método Racional
- Bacias com áreas entre 4 km² até 10km²: Método Racional Corrigido, sendo adotado o coeficiente $n = A^{-0,10}$, sendo “A” a área da bacia em Km².
- Bacias com áreas superiores a 10km²: Método do Hidrograma Unitário
- Triangular (HUT)

O Método Racional é utilizado mediante o emprego da expressão:

$$Q = \frac{C.I.A.}{3,6}$$

onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;

I = intensidade de precipitação, em mm/h e,

A = área da bacia, em Km².

A intensidade de precipitação é extraída da curva intensidade-duração-frequência, em função do tempo de duração considerado igual ao tempo de concentração da bacia e o tempo de recorrência considerado.

O coeficiente de escoamento “C” é obtido levando em conta o complexo solo-cobertura vegetal. As tabelas 7 e 8 apresentam os valores do coeficiente de escoamento para as áreas rurais e urbanas respectivamente.

Tabela 7– Coeficiente de Deflúvio em Áreas Rurais

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	C
TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
TERRENO ESTÉRIL ONDULADO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação, ondulado e com declividade moderada.	0,60 a 0,80
TERRENO ESTÉRIL PLANO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO - Área de declividade moderada, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA - Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	0,35 a 0,60

MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE – Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
POMARES - Plantação de árvores frutíferas com áreas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
FAZENDAS, VALES Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,40

Tabela 8 – Coeficiente de Deflúvio em Áreas Urbanas.

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	C
Pavimentos de concreto de cimento ou concreto asfáltico	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamento ou revestimento primário	0,40 a 0,60
Solo não revestido	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	0,70 a 0,95
Zonas com inclinações moderadas com aproximadamente 50% de áreas impermeáveis	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de áreas impermeáveis	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de áreas impermeáveis	0,35 a 0,45

A partir dos elementos levantados, definiram-se os parâmetros:

A = área de drenagem em ha;

L = comprimento do talvegue mais extenso, em metros e,

I = declividade média do talvegue principal, em %.

O tempo de concentração foi determinado a partir dos referidos parâmetros, através do emprego da fórmula sugerida pelo DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento:

$$t_c = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

t_c = tempo de concentração, em minutos e,

K = coeficiente adimensional que depende das características das bacias (tabela 9)



Tabela 9– Valores do coeficiente “K”.

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	"K"
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

2 – DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS DE ÁGUA PLUVIAL

Tendo em vista que a pavimentação da Rua Artur Poffo envolve a implantação de calçadas laterais em ambos os lados, há necessidade de controlar o escoamento no bordo da pista com o meio-fio, de modo a evitar pontos de acúmulo d'água.

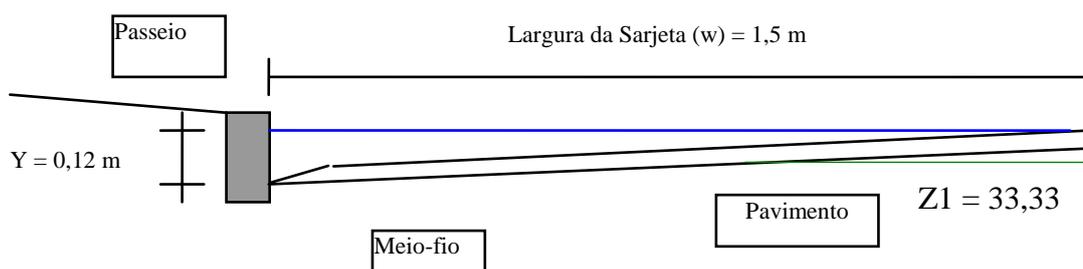
Para aproveitamento dos bueiros existentes, o Projeto indica que em cada bueiro deve ser construída uma caixa coletora com boca de lobo em ambos os lados, sob o alinhamento da calçada com captação junto ao meio-fio, de forma a aproveitar o bueiro que escoar as águas de talvegue, para também conduzir as águas pluviais captadas pelas bocas de lobo.

De acordo com o Projeto Geométrico da rua, ainda há pontos em que o perfil da rua indica existência de pontos de curvas côncavas, criando um ponto baixo no greide que forçosamente, devido aos meio-fios, requer a captação através de caixas coletoras.

A inclinação transversal da rua é de 2,0%, sendo o caimento em duas águas, para ambos os bordos. Isto implica que, no caso de vias com contenção lateral (meio-fio/calçadas), o posicionamento dos dispositivos de captação será sempre nos bordos, com posicionamento das caixas sob a calçada e tampa modular, o que permite a retirada das mesmas para inspeção e limpeza das caixas. Desta forma, cada caixa coletora serve automaticamente de poço de visita e não se coloca a tubulação do ramal principal sob a via.

Para o dimensionamento das obras de drenagem e utilização da equação de Intensidade-Duração-Freqüência, adotou-se o Tempo de recorrência de 10 anos e o tempo de concentração fixo em 5 minutos.

Para o cálculo da capacidade admissível de transporte d'água, das calhas formadas entre o pavimento e o meio fio, respeitou-se a seção abaixo, admitindo-se 1,5 metros de largura de alague além do meio-fio.



Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais admitiu-se as vazões em pontos de saída em função da capacidade de engolimento de uma boca de lobo padrão (50 litros/segundo), posicionando-se um sistema de mais caixas coletoras à montante de maneira que a captação total totalizasse a vazão requerida no ponto de saída.

Para os cálculos de vazão admitiu-se um coeficiente de deflúvio superficial direto de $C = 0,9$, tendo em vista se tratar de contribuição apenas da água contida na rua.

Tendo-se a declividade, foram calculadas as velocidades e as vazões correspondentes conduzidas por cada segmento de galeria, definindo, assim, o diâmetro necessário à condução das águas pluviais por meio de galerias. Para a verificação da velocidade, utilizou-se o seguinte critério: velocidade mínima = 0,5 m/s e velocidade máxima = 5 m/s.

2.1 Tabelas de Dimensionamento

A seguir são apresentadas as Tabelas de Cálculo das Vazões e diâmetros das galerias, de verificação das declividades e velocidades no sistema e das Cotas e Posicionamento das Caixas Coletoras com boca de lobo.

Tabela 10 – Dimensionamento das Galerias de Água Pluvial

Caixa de Entrada	Caixa de Deságue	Área (km ²)	I (mm/h)	C	Q (m ³ /s)	Qpassante (m ³ /s)	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (cm)
1	3	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	1 - 3	16	0,18	40
2	3	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,016	2 - 3	7	0,14	40
3	4	0,0002	189,0	0,9	0,007	0,037	3 - 4	33	0,20	40
4	5	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	4 - 5	33	0,14	40
5	6	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,028	5 - 6	7	0,23	120
6	Saída 1	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	6 - Saída 1	5	0,21	120
7	8	0,0007	189,0	0,9	0,032	0,032	7 - 8	7	0,24	40
8	Saída 2	0,0005	189,0	0,9	0,023	0,055	8 - Saída 2	1	0,17	40
9	10	0,0012	189,0	0,9	0,057	0,057	9 - 10	7	0,30	100
10	Saída 3	0,0009	189,0	0,9	0,042	0,098	10 - Saída 3	1	0,27	100
11	12	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,035	11 - 12	7	0,25	40
12	Saída 4	0,0006	189,0	0,9	0,026	0,061	12 - Saída 4	1	0,21	40
13	14	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,010	13 - 14	7	0,16	40
14	Saída 5	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,025	14 - Saída 5	3	0,15	40
15	16	0,0007	189,0	0,9	0,032	0,032	15 - 16	7	0,24	40
16	Saída 6	0,0005	189,0	0,9	0,023	0,055	16 - Saída 6	1	0,17	40
17A	17B	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	17A - 17B	8	0,23	80
17B	18	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,064	17B - 18	7	0,30	80
18	Saída 7	0,0010	189,0	0,9	0,047	0,082	18 - Saída 7	1	0,25	80
19	20	0,0005	189,0	0,9	0,023	0,023	19 - 20	7	0,22	40
20	Saída 8	0,0007	189,0	0,9	0,032	0,055	20 - Saída 8	3	0,23	40
21	22	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	21 - 22	7	0,21	40
22	Saída 9	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	22 - Saída 9	1	0,17	40
23	24	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,035	23 - 24	9	0,27	80
24	Saída 10	0,0006	189,0	0,9	0,026	0,061	24 - Saída 10	2	0,36	80
25	26	0,0005	189,0	0,9	0,025	0,025	25 - 26	7	0,22	40
26	Saída 11	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,043	26 - Saída 11	2	0,19	40
27	28	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	27 - 28	7	0,21	40
28	Saída 12	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,037	28 - Saída 12	2	0,22	40
29	30	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,018	29 - 30	7	0,20	40
30	Saída 13	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,031	30 - Saída 13	2	0,23	40
31	32	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	31 - 32	7	0,21	40
32	Saída 14	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,037	32 - Saída 14	2	0,20	40
33	34	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	33 - 34	7	0,18	40
34	Saída 15	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,025	34 - Saída 15	2	0,18	40
35	36	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	35 - 36	7	0,21	40
36	Saída 16	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,037	36 - Saída 16	2	0,19	40
37	38	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	37 - 38	7	0,21	40
38	Saída 17	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,037	38 - Saída 17	2	0,15	40
39	40	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	39 - 40	7	0,23	40
40	Saída 18	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	40 - Saída 18	2	0,20	40
41	42	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	41 - 42	7	0,23	80
42	Saída 19	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	42 - Saída 19	2	0,21	80
45	46	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	45 - 46	7	0,23	40
46	Saída 20	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	46 - Saída 20	2	0,20	40
47	48	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	47 - 48	7	0,16	40
48	50	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,270	48 - 50	40	0,38	80
49	50	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	49 - 50	7	0,18	40
50	51	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,295	50 - 51	21	0,41	80



Caixa de Entrada	Caixa de Deságue	Área (km ²)	I (mm/h)	C	Q (m ³ /s)	Qpassante (m ³ /s)	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (cm)
51	53	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,300	51 - 53	21	0,41	80
52	53	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	52 - 53	7	0,16	40
53	Saída 21	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,319	53 - Saída 21	2	0,42	80
54	55	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,016	54 - 55	7	0,19	40
55	57	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,037	55 - 57	28	0,15	40
56	57	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,016	56 - 57	7	0,19	40
57	58	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,074	57 - 58	30	0,20	40
58	60	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,088	58 - 60	20	0,21	40
59	60	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,016	59 - 60	7	0,19	40
60	62	0,0002	189,0	0,9	0,007	0,111	60 - 62	39	0,23	60
61	62	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,010	61 - 62	7	0,16	40
62	63	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,135	62 - 63	41	0,29	60
63	64	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,149	63 - 64	7	0,44	60
64	65	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,160	64 - 65	16	0,32	60
65	67	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,165	65 - 67	18	0,42	60
66	67	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	66 - 67	7	0,18	40
67	68	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,184	67 - 68	18	0,44	60
68	70	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,189	68 - 70	18	0,39	60
69	70	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	69 - 70	7	0,17	40
70	71	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,209	70 - 71	18	0,48	60
71	73	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,214	71 - 73	18	0,57	60
72	73	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	72 - 73	7	0,18	40
73	48	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,233	73 - 48	59	0,36	60
74	75	0,0011	189,0	0,9	0,050	0,050	74 - 75	7	0,29	40
75	76	0,0008	189,0	0,9	0,036	0,086	75 - 76	28	0,22	40
76	78	0,0002	189,0	0,9	0,008	0,094	76 - 78	28	0,26	40
77	78	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,115	77 - 78	7	0,39	60
78	Saída 22	0,0002	189,0	0,9	0,008	0,217	78 - Saída 22	2	0,33	60
79	80	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	79 - 80	7	0,23	40
80	82	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	80 - 82	49	0,29	40
81	82	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,018	81 - 82	7	0,20	40
82	84	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,080	82 - 84	49	0,34	40
83	84	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,018	83 - 84	7	0,20	40
84	85	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,111	84 - 85	19	0,39	60
85	87	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,116	85 - 87	19	0,40	60
86	87	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	86 - 87	7	0,18	40
87	Saída 23	0,0001	189,0	0,9	0,005	0,238	87 - Saída 23	2	0,33	40
88	89	0,0006	189,0	0,9	0,028	0,028	88 - 89	7	0,23	40
89	91	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,049	89 - 91	25	0,18	40
90	91	0,0002	189,0	0,9	0,011	0,011	90 - 91	7	0,16	40
91	93	0,0002	189,0	0,9	0,008	0,068	91 - 93	33	0,28	40
92	93	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	92 - 93	7	0,18	40
93	94	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,092	93 - 94	39	0,32	60
94	87	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,103	94 - 87	19	0,31	60
95	96	0,0011	189,0	0,9	0,050	0,050	95 - 96	7	0,29	40
96	98	0,0008	189,0	0,9	0,036	0,086	96 - 98	59	0,24	40
97	98	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	97 - 98	7	0,21	40
98	100	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,123	98 - 100	59	0,27	40
99	100	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,144	99 - 100	7	0,43	40
100	102	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,283	100 - 102	59	0,39	40



ESTEL ENGENHARIA

Caixa de Entrada	Caixa de Deságue	Área (km ²)	l (mm/h)	C	Q (m ³ /s)	Qpassante (m ³ /s)	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (cm)
101	102	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	101 - 102	7	0,21	40
102	104	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,319	102 - 104	39	0,41	60
103	104	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	103 - 104	7	0,18	40
104	106	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,344	104 - 106	45	0,43	60
105	106	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,018	105 - 106	7	0,20	40
106	114	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,375	106 - 114	25	0,43	60
107	108	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	107 - 108	7	0,21	40
108	110	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,037	108 - 110	49	0,18	40
109	110	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,018	109 - 110	7	0,20	40
110	112	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,068	110 - 112	49	0,25	40
111	112	0,0004	189,0	0,9	0,018	0,018	111 - 112	7	0,20	40
112	114	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,098	112 - 114	48	0,37	40
113	114	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	113 - 114	7	0,19	80
114	Saída 24	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,510	114 - Saída 24	2	0,48	80
115	116	0,0006	189,0	0,9	0,026	0,026	115 - 116	7	0,23	40
116	117	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,061	116 - 117	55	0,24	40
117	118	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,083	117 - 118	68	0,31	40
118	119	0,0005	189,0	0,9	0,025	0,107	118 - 119	7	0,38	40
119	121	0,0007	189,0	0,9	0,034	0,141	119 - 121	56	0,33	40
120	121	0,0009	189,0	0,9	0,043	0,043	120 - 121	10	0,27	100
121	Saída 25	0,0007	189,0	0,9	0,031	0,215	121 - Saída 25	2	0,38	100
122	123	0,0007	189,0	0,9	0,032	0,032	122 - 123	7	0,24	80
123	Saída 26	0,0005	189,0	0,9	0,023	0,055	123 - Saída 26	2	0,21	80
124	125	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	124 - 125	7	0,17	40
125	127	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,037	125 - 127	48	0,18	40
126	127	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	126 - 127	7	0,15	40
127	129	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,061	127 - 129	60	0,26	40
128	129	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	128 - 129	7	0,17	40
129	130	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,098	129 - 130	41	0,32	40
130	132	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,109	130 - 132	16	0,37	40
131	132	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,035	131 - 132	7	0,25	40
132	134	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,160	132 - 134	40	0,49	60
133	134	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	133 - 134	7	0,18	40
134	136	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,184	134 - 136	38	0,52	60
135	136	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	135 - 136	7	0,16	40
136	138	0,0003	189,0	0,9	0,013	0,219	136 - 138	60	0,55	60
137	138	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	137 - 138	7	0,12	40
138	140	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,243	138 - 140	40	0,57	60
139	140	0,0003	189,0	0,9	0,014	0,014	139 - 140	7	0,11	40
140	142	0,0002	189,0	0,9	0,010	0,268	140 - 142	40	0,60	80
141	142	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	141 - 142	7	0,12	40
142	144	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,305	142 - 144	60	0,63	80
143	144	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,021	143 - 144	7	0,12	40
144	146	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,341	144 - 146	60	0,65	80
145	146	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,035	145 - 146	7	0,14	40
146	Saída 27	0,0006	189,0	0,9	0,026	0,403	146 - Saída 27	2	0,46	80
147	148	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,016	147 - 148	7	0,19	40
148	150	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,037	148 - 150	40	0,22	40
149	150	0,0003	189,0	0,9	0,016	0,016	149 - 150	7	0,19	40
150	151	0,0005	189,0	0,9	0,021	0,037	150 - 151	20	0,20	40
151	152	0,0002	189,0	0,9	0,007	0,044	151 - 152	20	0,26	40
152	156	0,0002	189,0	0,9	0,007	0,120	152 - 156	7	0,40	40
153	154	0,0006	189,0	0,9	0,026	0,026	153 - 154	7	0,23	40
154	155	0,0008	189,0	0,9	0,035	0,061	154 - 155	20	0,33	40
155	152	0,0002	189,0	0,9	0,007	0,069	155 - 152	20	0,36	40
156	Saída 28	0,0004	189,0	0,9	0,021	0,140	156 - Saída 28	30	0,47	60

Tabela 11 – Determinação das Velocidades de Descarga

TABELA DAS GALERIAS - COTAS DA LINHA D'ÁGUA						
Segmento entre caixas	Cota de Montante	Cota de Jusante	Comprimento (m)	Declividade (m/m)	Diâmetro (m)	Velocidade (m/s)
1 - 3	9,660	9,340	16	0,020	0,40	1,90
2 - 3	9,375	9,340	7	0,005	0,40	0,95
3 - 4	9,340	8,680	33	0,020	0,40	1,90
4 - 5	8,680	8,020	33	0,020	0,40	1,90
5 - 6	8,020	7,985	7	0,005	1,20	1,98
6 - Saída 1	7,985	7,842	5	0,029	1,20	4,74
7 - 8	7,842	7,807	7	0,005	0,40	0,95
8 - Saída 2	7,807	7,700	1	0,107	0,40	4,41
9 - 10	7,364	7,329	7	0,005	1,00	1,75
10 - Saída 3	7,329	7,300	1	0,029	1,00	4,23
11 - 12	7,659	7,624	7	0,005	0,40	0,95
12 - Saída 4	7,624	7,580	1	0,044	0,40	2,83
13 - 14	7,839	7,803	7	0,005	0,40	0,97
14 - Saída 5	7,803	7,700	3	0,034	0,40	2,50
15 - 16	7,630	7,595	7	0,005	0,40	0,95
16 - Saída 6	7,595	7,490	1	0,105	0,40	4,36
17A - 17B	7,395	7,355	8	0,005	0,40	0,95
17B - 18	7,355	7,310	7	0,006	0,80	1,71
18 - Saída 7	7,310	7,280	1	0,030	0,80	3,70
19 - 20	7,490	7,455	7	0,005	0,40	0,95
20 - Saída 8	7,455	7,400	3	0,018	0,40	1,82
21 - 22	7,383	7,323	7	0,009	0,40	1,25
22 - Saída 9	7,323	7,250	1	0,073	0,40	3,64
23 - 24	6,840	6,805	9	0,004	0,80	1,33
24 - Saída 10	6,805	6,800	2	0,002	0,80	1,07
25 - 26	6,800	6,765	7	0,005	0,40	0,95
26 - Saída 11	6,765	6,700	2	0,032	0,40	2,43
27 - 28	7,459	7,424	7	0,005	0,40	0,95
28 - Saída 12	7,424	7,400	2	0,012	0,40	1,48
29 - 30	7,439	7,404	7	0,005	0,40	0,95
30 - Saída 13	7,404	7,390	2	0,007	0,40	1,13
31 - 32	8,448	8,413	7	0,005	0,40	0,95
32 - Saída 14	8,413	8,370	2	0,022	0,40	1,98
33 - 34	7,948	7,913	7	0,005	0,40	0,95
34 - Saída 15	7,913	7,880	2	0,017	0,40	1,73
35 - 36	8,088	8,053	7	0,005	0,40	0,95
36 - Saída 16	8,053	8,000	2	0,027	0,40	2,19
37 - 38	8,213	8,178	7	0,005	0,40	0,95
38 - Saída 17	8,178	8,000	2	0,089	0,40	4,02
39 - 40	8,508	8,473	7	0,005	0,40	0,95
40 - Saída 18	8,473	8,400	2	0,037	0,40	2,57
41 - 42	8,788	8,753	7	0,005	0,40	0,95
42 - Saída 19	8,753	8,700	2	0,027	0,40	2,19
45 - 46	9,103	9,068	7	0,005	0,40	0,95
46 - Saída 20	9,068	9,000	2	0,034	0,40	2,48
47 - 48	12,119	11,979	7	0,020	0,40	1,90
48 - 50	11,979	10,579	40	0,035	0,40	2,52
49 - 50	10,614	10,579	7	0,005	0,40	0,95



TABELA DAS GALERIAS - COTAS DA LINHA D'ÁGUA						
Segmento entre caixas	Cota de Montante	Cota de Jusante	Comprimento (m)	Declividade (m/m)	Diâmetro (m)	Velocidade (m/s)
51 - 53	9,991	9,403	21	0,028	0,60	2,95
52 - 53	9,473	9,403	7	0,010	0,40	1,35
53 - Saída 21	9,403	9,350	2	0,027	0,60	2,87
54 - 55	26,078	26,043	7	0,005	0,40	0,95
55 - 57	26,043	23,803	28	0,080	0,40	3,81
56 - 57	23,838	23,803	7	0,005	0,40	0,95
57 - 58	23,803	21,403	30	0,080	0,40	3,81
58 - 60	21,403	19,603	20	0,090	0,40	4,04
59 - 60	19,638	19,603	7	0,005	0,40	0,95
60 - 62	19,603	16,678	39	0,075	0,40	3,69
61 - 62	16,713	16,678	7	0,005	0,40	0,95
62 - 63	16,678	15,243	41	0,035	0,40	2,52
63 - 64	15,243	15,208	7	0,005	0,60	1,25
64 - 65	15,208	14,728	16	0,030	0,60	3,06
65 - 67	14,728	14,602	18	0,007	0,60	1,48
66 - 67	14,637	14,602	7	0,005	0,40	0,95
67 - 68	14,602	14,476	18	0,007	0,60	1,48
68 - 70	14,476	14,230	18	0,014	0,60	2,06
69 - 70	14,285	14,230	7	0,008	0,40	1,19
70 - 71	14,230	14,124	18	0,006	0,60	1,35
71 - 73	14,124	14,079	18	0,003	0,60	0,88
72 - 73	14,079	14,044	7	0,005	0,40	0,95
73 - 48	14,044	11,979	59	0,035	0,60	3,30
74 - 75	18,740	18,705	7	0,005	0,40	0,95
75 - 76	18,705	17,025	28	0,060	0,40	3,30
76 - 78	17,025	16,185	28	0,030	0,40	2,33
77 - 78	16,220	16,185	7	0,005	0,40	0,95
78 - Saída 22	16,185	16,100	2	0,042	0,60	3,64
79 - 80	13,320	13,285	7	0,005	0,40	0,95
80 - 82	13,285	13,040	49	0,005	0,40	0,95
81 - 82	13,075	13,040	7	0,005	0,40	0,95
82 - 84	13,040	12,795	49	0,005	0,40	0,95
83 - 84	12,830	12,795	7	0,005	0,40	0,95
84 - 85	12,795	12,700	19	0,005	0,40	0,95
85 - 87	12,700	12,605	19	0,005	0,40	0,95
86 - 87	12,640	12,605	7	0,005	0,40	0,95
87 - Saída 23	12,605	12,500	2	0,053	0,40	3,09
88 - 89	14,925	14,890	7	0,005	0,40	0,95
89 - 91	14,890	13,515	25	0,055	0,40	3,16
90 - 91	13,550	13,515	7	0,005	0,40	0,95
91 - 93	13,515	13,185	33	0,010	0,40	1,35
92 - 93	13,220	13,185	7	0,005	0,40	0,95
93 - 94	13,185	12,795	39	0,010	0,40	1,35
94 - 87	12,795	12,500	19	0,016	0,40	1,68
95 - 96	16,381	16,346	7	0,005	0,40	0,95
96 - 98	16,346	13,986	59	0,040	0,40	2,69
97 - 98	14,021	13,986	7	0,005	0,40	0,95
98 - 100	13,986	11,626	59	0,040	0,40	2,69
99 - 100	11,661	11,626	7	0,005	0,40	0,95
100 - 102	11,626	9,856	59	0,030	0,40	2,33



TABELA DAS GALERIAS - COTAS DA LINHA D'ÁGUA						
Segmento	Cota de	Cota de	Comprimento	Declividade	Diâmetro	Velocidade
entre caixas	Montante	Jusante	(m)	(m/m)	(m)	(m/s)
101 - 102	9,891	9,856	7	0,005	0,40	0,95
102 - 104	9,856	8,686	39	0,030	0,60	3,06
103 - 104	8,721	8,686	7	0,005	0,40	0,95
104 - 106	8,686	7,336	45	0,030	0,60	3,06
105 - 106	7,371	7,336	7	0,005	0,40	0,95
106 - 114	7,336	6,461	25	0,035	0,60	3,30
107 - 108	9,431	9,396	7	0,005	0,40	0,95
108 - 110	9,396	7,681	49	0,035	0,40	2,52
109 - 110	7,716	7,681	7	0,005	0,40	0,95
110 - 112	7,681	6,701	49	0,020	0,40	1,90
111 - 112	6,736	6,701	7	0,005	0,40	0,95
112 - 114	6,701	6,461	48	0,005	0,40	0,95
113 - 114	6,516	6,461	7	0,008	0,80	1,90
114 - Saída 24	6,461	6,391	2	0,035	0,80	4,00
115 - 116	9,512	9,477	7	0,005	0,40	0,95
116 - 117	9,477	8,377	55	0,020	0,40	1,90
117 - 118	8,377	7,697	68	0,010	0,40	1,35
118 - 119	7,697	7,662	7	0,005	0,40	0,95
119 - 121	7,662	6,542	56	0,020	0,40	1,90
120 - 121	6,592	6,542	10	0,005	1,00	1,75
121 - Saída 25	6,542	6,500	2	0,021	1,00	3,60
122 - 123	7,020	6,985	7	0,005	0,80	1,51
123 - Saída 26	6,985	6,920	2	0,033	0,80	3,85
124 - 125	7,504	7,404	7	0,014	0,40	1,61
125 - 127	7,404	5,974	48	0,030	0,40	2,33
126 - 127	6,074	5,974	7	0,014	0,40	1,61
127 - 129	5,974	5,241	60	0,012	0,40	1,49
128 - 129	5,341	5,241	7	0,014	0,40	1,61
129 - 130	5,241	4,766	41	0,012	0,40	1,45
130 - 132	4,766	4,666	16	0,006	0,40	1,06
131 - 132	4,701	4,666	7	0,005	0,40	0,95
132 - 134	4,666	4,546	40	0,003	0,60	0,97
133 - 134	4,581	4,546	7	0,005	0,40	0,95
134 - 136	4,546	4,432	38	0,003	0,60	0,97
135 - 136	4,572	4,432	7	0,020	0,40	1,90
136 - 138	4,432	4,252	60	0,003	0,60	0,97
137 - 138	4,602	4,252	7	0,050	0,40	3,01
138 - 140	4,252	4,132	40	0,003	0,60	0,97
139 - 140	4,692	4,132	7	0,080	0,40	3,81
140 - 142	4,132	4,012	40	0,003	0,80	1,17
141 - 142	4,712	4,012	7	0,100	0,40	4,26
142 - 144	4,012	3,832	60	0,003	0,80	1,17
143 - 144	4,532	3,832	7	0,100	0,40	4,26
144 - 146	3,832	3,652	60	0,003	0,80	1,17
145 - 146	4,352	3,652	7	0,100	0,40	4,26
146 - Saída 27	3,652	3,600	2	0,026	0,80	3,45
147 - 148	5,814	5,779	7	0,005	0,40	0,95
148 - 150	5,779	5,299	40	0,012	0,40	1,48
149 - 150	5,334	5,299	7	0,005	0,40	0,95
150 - 151	5,299	4,959	20	0,017	0,40	1,76
151 - 152	4,959	4,819	20	0,007	0,40	1,13
152 - 156	4,819	4,784	7	0,005	0,40	0,95
153 - 154	4,954	4,919	7	0,005	0,40	0,95
154 - 155	4,919	4,839	20	0,004	0,40	0,85
155 - 152	4,839	4,784	20	0,003	0,40	0,71
156 - Saída 28	4,784	4,700	30	0,003	0,60	0,93

Tabela 12 – Posicionamento e Cotas das Caixas Coletoras

TABELA DAS CAIXAS COLETORAS COM BOCA DE LOBO											
Caixa de Entrada	Lado	Estaca	Fração	Cota	Cota	Cota	Altura da	Caixa de	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (cm)
				de Topo	linha d'água	de Fundo	Caixa (m)	Deságue			
1	Direito	0	10,00	11,060	9,660	9,560	1,500	3	1 - 3	16	40
2	Esquerdo	1	5,00	10,902	9,375	9,275	1,627	3	2 - 3	7	40
3	Direito	1	5,00	10,902	9,340	9,240	1,662	4	3 - 4	33	40
4	Direito	3	0,00	10,076	8,680	8,580	1,495	5	4 - 5	33	40
5	Direito	4	12,00	9,674	8,020	7,920	1,754	6	5 - 6	7	120
6	Esquerdo	4	12,00	9,674	7,985	7,885	1,789	Saída 1	6 - Saída 1	5	120
7	Direito	9	0,00	9,242	7,842	7,742	1,500	8	7 - 8	7	40
8	Esquerdo	9	0,00	9,242	7,807	7,707	1,535	Saída 2	8 - Saída 2	1	40
9	Direito	12	18,00	8,864	7,364	7,264	1,600	10	9 - 10	7	100
9A	Esquerdo	12	18,00	8,864	7,374	7,279	1,590	Saída	9 - Saída	3	100
10	Esquerdo	12	18,00	8,864	7,329	7,229	1,635	Saída 3	10 - Saída 3	1	100
11	Esquerdo	17	0,00	9,159	7,659	7,559	1,600	12	11 - 12	7	40
12	Direito	17	0,00	9,159	7,624	7,524	1,635	Saída 4	12 - Saída 4	3	40
13	Esquerdo	24	0,00	9,338	7,839	7,738	1,600	14	13 - 14	7	40
14	Direito	24	0,00	9,338	7,803	7,703	1,635	Saída 5	14 - Saída 5	3	40
15	Direito	28	6,00	9,030	7,630	7,530	1,500	16	15 - 16	7	40
16	Esquerdo	28	6,00	9,030	7,595	7,495	1,535	Saída 6	16 - Saída 6	1	40
17A	Direito	33	12,00	8,795	7,395	7,295	1,500	17B	17A - 17B	8	80
17A	Direito	33	6,00	8,795	7,410	7,310	1,485	Saída	17A - Saída	3	80
17B	Direito	33	6,00	8,734	7,355	7,255	1,479	18	17B - 18	9	80
17B	Direito	33	7,00	8,734	7,730	7,270	1,464	Saída	17B - Saída	3	80
18	Esquerdo	33	7,00	8,734	7,310	7,210	1,524	Saída 7	18 - Saída 7	1	80
19	Esquerdo	37	0,00	8,890	7,490	7,390	1,500	20	19 - 20	7	40
20	Direito	37	0,00	8,890	7,455	7,355	1,535	Saída 8	20 - Saída 8	3	40
Travessa	Direito	41	7,00	8,730	7,483	7,455	1,275	Travessa	Travessa	7	80
21	Direito	41	5,00	8,732	7,383	7,132	1,600	22	21 - 22	7	40
22	Esquerdo	41	5,00	8,732	7,323	7,097	1,635	Saída 9	22 - Saída 9	1	40
23	Direito	46	10,00	8,340	6,840	6,740	1,600	24	23 - 24	9	80
23A	Direito	46	10,00	8,340	6,860	6,760	1,580	Saída	23A - Saída	4	80
24	Esquerdo	46	10,00	8,340	6,805	6,705	1,635	Saída 10	24 - Saída 10	2	80
25	Direito	49	0,00	8,200	6,800	6,700	1,500	26	25 - 26	7	40
26	Esquerdo	49	0,00	8,200	6,765	6,665	1,535	Saída 11	26 - Saída 11	2	40
27	Direito	51	0,00	8,859	7,459	7,359	1,500	28	27 - 28	7	40
28	Esquerdo	51	0,00	8,859	7,424	7,324	1,535	Saída 12	28 - Saída 12	2	40
29	Direito	54	0,00	8,848	7,439	7,339	1,500	30	29 - 30	7	40
30	Esquerdo	54	0,00	8,848	7,404	7,304	1,544	Saída 13	30 - Saída 13	2	40
Travessa	Esquerdo	56	10,000	9,313	7,853	7,813	1,500	Travessa	Travessa	14	80
31	Direito	56	10,00	9,848	8,448	8,348	1,500	32	31 - 32	7	40
32	Esquerdo	56	10,00	9,848	8,413	8,313	1,535	Saída 14	32 - Saída 14	2	40
Travessa	Esquerdo	61	0,00	9,348	7,568	7,468	1,880	Travessa	Travessa	15	80
33	Direito	62	0,00	9,348	7,948	7,848	1,500	34	33 - 34	7	40
34	Esquerdo	62	0,00	9,348	7,913	7,813	1,535	Saída 15	34 - Saída 15	2	40
35	Direito	64	0,00	9,488	8,088	7,988	1,500	36	35 - 36	7	40
36	Esquerdo	64	0,00	9,488	8,053	7,953	1,535	Saída 16	36 - Saída 16	2	40
37	Direito	67	0,00	9,628	8,213	8,113	1,515	38	37 - 38	7	40
38	Esquerdo	67	0,00	9,628	8,178	8,078	1,550	Saída 17	38 - Saída 17	2	40
39	Direito	70	0,00	9,908	8,508	8,408	1,500	40	39 - 40	7	40
40	Esquerdo	70	0,00	9,908	8,473	8,373	1,535	Saída 18	40 - Saída 18	2	40
41	Direito	74	0,00	10,188	8,788	8,478	1,710	42	41 - 42	7	80
41A	Direito	75	0,00	10,258	10,858	8,608	1,650	41B	41A - 41B	22	80
41B	Direito	74	0,00	10,188	10,788	8,488	1,700	41	41A - 41	2	80
42	Esquerdo	74	0,00	10,188	8,753	8,443	1,745	Saída 19	42 - Saída 19	2	80
43	Direito	77	0,00	10,405	11,005	8,808	1,597	44	43 - 44	8	80
43A	Direito	77	0,00	10,405	11,005	8,808	1,597	Saída	43A - Saída	2	60
44	Direito	76	0,00	10,398	10,998	8,768	1,630	41A	44 - 41A	32	60
45	Direito	78	10,00	10,503	9,103	9,003	1,500	46	45 - 46	7	40
46	Esquerdo	78	10,00	10,503	9,068	8,968	1,535	Saída 20	46 - Saída 20	2	40
47	Direito	86	0,00	13,818	12,119	12,019	1,799	48	47 - 48	7	40
48	Esquerdo	86	0,00	13,818	11,979	11,879	1,939	50	48 - 50	40	80
49	Direito	84	0,00	12,218	10,614	10,514	1,704	50	49 - 50	7	40
50	Esquerdo	84	0,00	12,218	10,579	10,479	1,739	51	50 - 51	21	80



TABELA DAS CAIXAS COLETORAS COM BOCA DE LOBO

Caixa de Entrada	Lado	Estaca	Fração	Cota	Cota	Cota	Altura da Caixa (m)	Caixa de Deságue	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (cm)
				de Topo	linha d'água	de Fundo					
51	Esquerdo	82	18,00	11,418	9,991	9,891	1,527	53	51 - 53	21	80
52	Direito	81	17,00	10,861	9,473	9,373	1,488	53	52 - 53	7	40
53	Esquerdo	81	17,00	10,861	9,403	9,303	1,558	Saída 21	53 - Saída 21	2	80
54	Esquerdo	103	0,00	27,378	26,078	25,978	1,400	55	54 - 55	7	40
55	Direito	103	0,00	27,378	26,043	25,943	1,435	57	55 - 57	28	40
56	Esquerdo	101	10,00	25,321	23,838	23,738	1,583	57	56 - 57	7	40
57	Direito	101	10,00	25,321	23,803	23,703	1,618	58	57 - 58	30	40
58	Direito	100	0,00	22,725	21,403	21,303	1,422	60	58 - 60	20	40
59	Esquerdo	99	0,00	20,941	19,638	19,538	1,403	60	59 - 60	7	40
60	Direito	99	0,00	20,941	19,603	19,503	1,438	62	60 - 62	39	60
61	Esquerdo	97	0,00	18,140	16,713	16,613	1,527	62	61 - 62	7	40
62	Direito	97	0,00	18,140	16,678	16,578	1,562	63	62 - 63	41	60
63	Direito	94	18,00	16,765	15,243	15,143	1,622	64	63 - 64	7	60
64	Esquerdo	94	18,00	16,765	15,208	15,108	1,657	65	64 - 65	16	60
65	Esquerdo	94	0,00	16,290	14,728	14,628	1,662	67	65 - 67	18	60
66	Direito	93	0,00	16,095	14,637	14,537	1,558	67	66 - 67	7	40
67	Esquerdo	93	0,00	16,095	14,602	14,502	1,593	68	67 - 68	18	60
68	Esquerdo	92	0,00	15,901	14,476	14,376	1,525	70	68 - 70	18	60
69	Direito	91	0,00	15,706	14,285	14,285	1,421	70	69 - 70	7	40
70	Esquerdo	91	0,00	15,706	14,230	14,250	1,456	71	70 - 71	18	60
71	Esquerdo	90	0,00	15,511	14,124	14,124	1,387	73	71 - 73	18	60
72	Direito	89	0,00	15,316	14,079	13,979	1,337	73	72 - 73	7	40
73	Esquerdo	89	0,00	15,316	14,044	13,944	1,372	48	73 - 48	59	80
74	Direito	113	0,00	20,040	18,740	18,640	1,400	75	74 - 75	7	40
75	Esquerdo	113	0,00	20,040	18,705	18,605	1,435	76	75 - 76	28	40
76	Esquerdo	114	10,00	18,412	17,025	16,925	1,487	78	76 - 78	28	40
77	Direito	116	0,00	17,487	16,220	16,120	1,367	78	77 - 78	7	60
77A	Direito	116	0,00	17,487	16,230	16,130	1,357	Saída	77A - Saída	2	60
78	Esquerdo	116	0,00	17,487	16,185	16,085	1,402	Saída 22	78 - Saída 22	2	60
79	Direito	121	0,00	14,768	13,320	13,220	1,548	80	79 - 80	7	40
80	Esquerdo	121	0,00	14,768	13,285	13,185	1,583	82	80 - 82	49	40
81	Direito	123	10,00	14,533	13,075	12,975	1,558	82	81 - 82	7	40
82	Esquerdo	123	10,00	14,533	13,040	12,940	1,593	84	82 - 84	49	40
83	Direito	126	0,00	14,298	12,830	12,730	1,568	84	83 - 84	7	40
84	Esquerdo	126	0,00	14,298	12,795	12,695	1,603	85	84 - 85	19	60
85	Esquerdo	127	0,00	14,204	12,700	12,600	1,604	87	85 - 87	19	60
86	Direito	128	0,00	14,110	12,640	12,540	1,570	87	86 - 87	7	40
87	Esquerdo	128	0,00	14,110	12,605	12,505	1,605	Saída 23	87 - Saída 23	2	60
88	Direito	134	0,00	16,418	14,925	14,825	1,593	89	88 - 89	7	40
89	Esquerdo	134	0,00	16,418	14,890	14,790	1,628	91	89 - 91	25	40
90	Direito	132	13,00	14,985	13,550	13,450	1,535	91	90 - 91	7	40
91	Esquerdo	132	13,00	14,985	13,515	13,415	1,570	93	91 - 93	33	40
92	Direito	131	0,00	14,505	13,220	13,120	1,385	93	92 - 93	7	40
93	Esquerdo	131	0,00	14,505	13,185	13,085	1,420	94	93 - 94	39	60
94	Esquerdo	129	0,00	14,242	12,795	12,695	1,547	87	94 - 87	19	60
95	Direito	143	0,00	17,885	16,381	16,281	1,604	96	95 - 96	7	40
96	Esquerdo	143	0,00	17,885	16,346	16,246	1,639	98	96 - 98	59	40
97	Direito	146	0,00	15,453	14,021	13,921	1,532	98	97 - 98	7	40
98	Esquerdo	146	0,00	15,453	13,986	13,886	1,567	100	98 - 100	59	40
99	Direito	149	0,00	13,021	11,661	11,561	1,460	100	99 - 100	7	40
100	Esquerdo	149	0,00	13,021	11,626	11,526	1,495	102	100 - 102	59	40



TABELA DAS CAIXAS COLETORAS COM BOCA DE LOBO

Caixa de Entrada	Lado	Estaca	Fração	Cota	Cota	Cota	Altura da	Caixa de	galeria	Comprimento (m)	Diâmetro (cm)
				de Topo	linha d'água	de Fundo	Caixa (m)	Deságue			
101	Direito	152	0,00	11,384	9,891	9,791	1,593	102	101 - 102	7	40
102	Esquerdo	152	0,00	11,384	9,856	9,756	1,628	104	102 - 104	39	60
103	Direito	154	0,00	10,129	8,721	8,621	1,508	104	103 - 104	7	40
104	Esquerdo	154	0,00	10,129	8,686	8,586	1,543	106	104 - 106	45	60
105	Direito	156	5,00	8,717	7,371	7,271	1,446	106	105 - 106	7	40
106	Esquerdo	156	5,00	8,717	7,336	7,236	1,481	114	106 - 114	25	60
107	Direito	165	0,00	10,930	9,431	9,331	1,599	108	107 - 108	7	40
108	Esquerdo	165	0,00	10,930	9,396	9,296	1,634	110	108 - 110	49	40
109	Direito	162	10,00	9,201	7,716	7,616	1,585	110	109 - 110	7	40
110	Esquerdo	162	10,00	9,201	7,681	7,581	1,620	112	110 - 112	49	40
111	Direito	160	0,00	8,132	6,736	6,636	1,496	112	111 - 112	7	40
112	Esquerdo	160	0,00	8,132	6,701	6,601	1,531	114	112 - 114	48	40
113	Direito	157	10,00	7,932	6,516	6,396	1,539	114	113 - 114	7	80
113A	Direito	157	10,00	7,932	6,516	6,416	1,516	Saída	113A - Saída	4	80
114	Esquerdo	157	10,00	7,932	6,461	6,361	1,571	Saída 24	114 - Saída 24	2	80
115	Esquerdo	173	15,00	11,014	9,512	9,412	1,602	116	115 - 116	7	40
116	Direito	173	15,00	11,014	9,477	9,377	1,637	117	116 - 117	55	40
117	Direito	176	15,00	9,895	8,377	8,277	1,618	118	117 - 118	68	40
118	Direito	180	0,00	9,237	7,697	7,597	1,640	119	118 - 119	7	40
119	Esquerdo	180	0,00	9,237	7,662	7,562	1,675	121	119 - 121	56	40
120	Direito	183	2,00	8,734	6,592	6,492	2,242	121	120 - 121	10	100
121	Esquerdo	182	18,00	8,734	6,542	6,442	2,292	Saída 25	121 - Saída 25	2	100
122	Direito	192	10,00	8,320	7,020	6,920	1,400	123	122 - 123	8	80
123	Esquerdo	192	10,00	8,320	6,985	6,885	1,435	Saída 26	123 - Saída 26	2	80
124	Direito	195	10,00	8,804	7,504	7,434	1,370	125	124 - 125	7	40
125	Esquerdo	195	10,00	8,804	7,404	7,399	1,405	127	125 - 127	48	40
126	Direito	197	18,00	7,374	6,074	5,994	1,410	127	126 - 127	7	40
127	Esquerdo	197	18,00	7,374	5,974	5,959	1,415	129	127 - 129	60	40
128	Direito	201	0,00	6,641	5,341	6,920	1,497	129	128 - 129	7	40
129	Esquerdo	201	0,00	6,641	5,241	5,179	1,462	130	129 - 130	41	40
130	Esquerdo	203	2,00	6,080	4,766	4,646	1,434	132	130 - 132	16	40
131	Direito	204	0,00	5,801	4,701	4,601	1,200	132	131 - 132	7	40
132	Esquerdo	204	0,00	5,801	4,666	4,566	1,235	134	132 - 134	40	60
133	Direito	206	0,00	6,001	4,581	4,481	1,520	134	133 - 134	7	40
134	Esquerdo	206	0,00	6,001	4,546	4,446	1,555	136	134 - 136	38	60
135	Direito	208	0,00	6,201	4,572	4,472	1,729	136	135 - 136	7	40
136	Esquerdo	208	0,00	6,201	4,432	4,332	1,869	138	136 - 138	60	60
137	Direito	211	0,00	6,501	4,602	4,502	1,999	138	137 - 138	7	40
138	Esquerdo	211	0,00	6,501	4,252	4,152	2,349	140	138 - 140	40	60
139	Direito	213	2,00	6,633	4,692	4,592	2,041	140	139 - 140	7	40
140	Esquerdo	213	1,00	6,633	4,132	4,032	2,601	142	140 - 142	40	80
141	Direito	215	0,00	6,753	4,712	4,612	2,141	142	141 - 142	7	40
142	Esquerdo	215	0,00	6,753	4,012	3,912	2,841	144	142 - 144	60	80
143	Direito	218	0,00	6,932	4,532	4,432	2,500	144	143 - 144	7	40
144	Esquerdo	218	0,00	6,932	3,832	3,732	3,200	146	144 - 146	60	80
145	Direito	221	0,00	7,110	4,352	4,252	2,858	146	145 - 146	7	40
146	Esquerdo	221	0,00	7,110	3,652	3,552	3,558	Saída 27	146 - Saída 27	2	80
147	Esquerdo	228	0,00	7,095	5,814	5,714	1,381	148	147 - 148	7	40
148	Direito	228	0,00	7,095	5,779	5,679	1,416	150	148 - 150	40	40
149	Esquerdo	230	0,00	6,781	5,334	5,234	1,547	150	149 - 150	7	40
150	Direito	230	0,00	6,781	5,299	5,199	1,582	151	150 - 151	20	40
151	Direito	231	0,00	6,624	4,959	4,959	1,665	152	151 - 152	20	40
152	Direito	232	0,00	6,467	4,819	4,619	1,848	156	152 - 156	7	40
153	Esquerdo	234	0,00	6,154	4,954	4,854	1,300	154	153 - 154	7	40
154	Direito	234	0,00	6,154	4,919	4,819	1,335	155	154 - 155	20	40
155	Direito	233	0,00	6,311	4,839	4,719	1,592	152	155 - 152	20	40
156	Esquerdo	232	0,00	6,467	4,784	4,584	1,883	Saída 28	156 - Saída 28	30	60

Cota de Topo - Corresponde a cota do Pavimento no bordo da rua. Acrescentar espessura do meio-fio nas paredes da caixa, exceto na guia, quando for o caso.

Cota de Fundo - Corresponde a cota 10cm abaixo da linha d'água (geratriz inferior do buero)

4 ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS

Todos os serviços de drenagem devem atender ao que está preconizado nas Especificações Gerais de Serviços de Drenagem do DNIT, uma vez que se tratam de obras de Infra-Estrutura viária. Desta forma, tem-se as seguintes Especificações para os serviços previstos, que devem ser obedecidas pelo construtor:

Drenos Subterrâneos – DNIT 015/2006 – ES

Sarjetas – DNIT 018/2006 – ES

Meio-Fios – DNIT 020/2006 – ES

Bueiros Tubulares de Concreto – DNIT 023/2006 – ES

Caixas Coletoras – DNIT 026/2004 – ES

Gaspar, 17 de Março de 2015.

Sérgio Luiz do Amaral Lozovey
Engenheiro Civil
CREA SC 013708-4