



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 700

15) Determinar armazenamento no solo (S)

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

16) Determinar a precipitação efetiva (P<sub>ef</sub>)

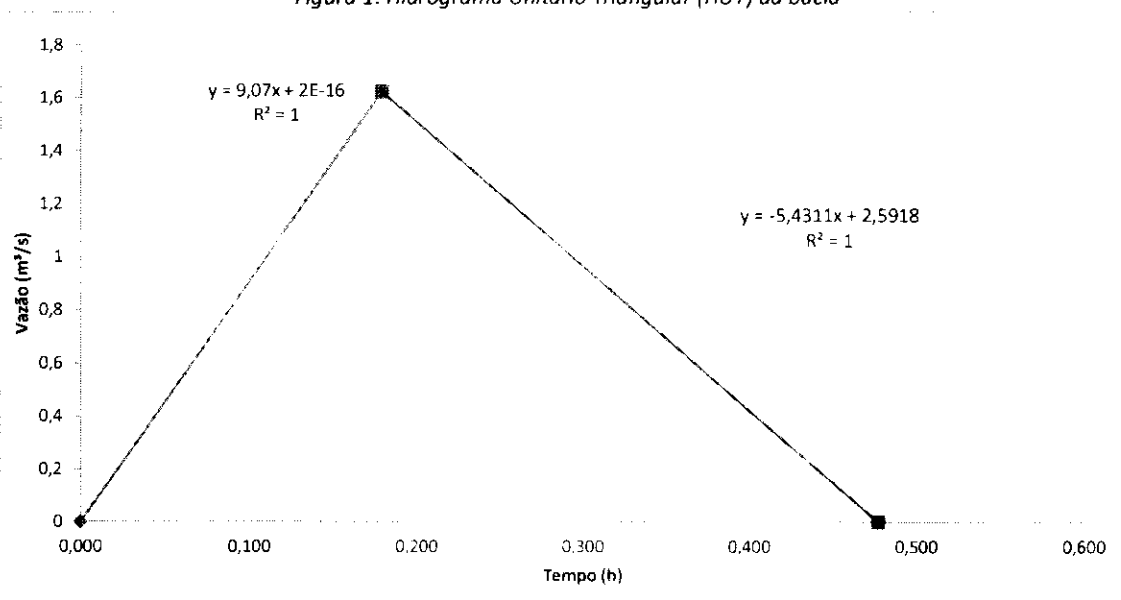
$$P_{ef} = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

A partir dos dados da bacia estudada é definido a Tabela 4 para determinação do hidrograma unitário do SCS (Figura 1). O fim do pico é igual ao tempo base (tb).

Tabela 4: Pontos HUT

HUT	Tempo (h)	Vazão (m³/s)
Início do HUT:	0,000000	0
Pico do HUT:	0,178728	1,621
Fim do HUT:	0,477205	0

Figura 1: Hidrograma Unitário Triangular (HUT) da bacia



Na Tabela 5 são apresentados os dados referentes aos coeficientes das equações lineares ajustadas aos parâmetros do HUT apresentados na Tabela 4 e representados na Figura 1.

Tabela 5: Quadro resumo dos eixos do HUT

CRESCENTE		DECRESCENTE	
A	9,0700	A'	-5,4311
B	0,0000	B'	2,5918
R <sup>2</sup>	1,00	R <sup>2</sup>	1,00



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 101

01.00.03 HIDROGRAMAS UNITÁRIOS TRIANGULARES (HUT) GERADOS NO PASSO DE TEMPO ESPECIFICADO NO ITEM 1.1 E GERAÇÃO DO HIDROGRAMA FINAL PARA UMA CHUVA UNITÁRIA (HCU)

Na Tabela 6 apresenta-se os dados referentes à convolução dos hidrogramas unitários (HUT n) e o hidrograma para uma chuva unitária (HCU). Esse último sendo definido pela soma dos HUTs.

Tabela 6: HUT e HCU distribuídos no tempo

Tempo (h)	HUT 01	HUT 02	HUT 03	HUT 04	HUT 05	HUT 06	HUT 07	HUT 08	HCU
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,022	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
0,043	0,39	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59
0,065	0,59	0,39	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18
0,086	0,78	0,59	0,39	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96
0,108	0,98	0,78	0,59	0,39	0,20	0,00	0,00	0,00	2,94
0,130	1,18	0,98	0,78	0,59	0,39	0,20	0,00	0,00	4,12
0,151	1,37	1,18	0,98	0,78	0,59	0,39	0,20	0,00	5,49
0,173	1,57	1,37	1,18	0,98	0,78	0,59	0,39	0,20	7,06
0,194	1,54	1,57	1,37	1,18	0,98	0,78	0,59	0,39	8,40
0,216	1,42	1,54	1,57	1,37	1,18	0,98	0,78	0,59	9,42
0,238	1,30	1,42	1,54	1,57	1,37	1,18	0,98	0,78	10,13
0,259	1,18	1,30	1,42	1,54	1,57	1,37	1,18	0,98	10,53
0,281	1,07	1,18	1,30	1,42	1,54	1,57	1,37	1,18	10,62
0,303	0,95	1,07	1,18	1,30	1,42	1,54	1,57	1,37	10,39
0,324	0,83	0,95	1,07	1,18	1,30	1,42	1,54	1,57	9,85
0,346	0,71	0,83	0,95	1,07	1,18	1,30	1,42	1,54	9,00
0,367	0,60	0,71	0,83	0,95	1,07	1,18	1,30	1,42	8,06
0,389	0,48	0,60	0,71	0,83	0,95	1,07	1,18	1,30	7,12
0,411	0,36	0,48	0,60	0,71	0,83	0,95	1,07	1,18	6,18
0,432	0,24	0,36	0,48	0,60	0,71	0,83	0,95	1,07	5,24
0,454	0,13	0,24	0,36	0,48	0,60	0,71	0,83	0,95	4,30
0,475	0,01	0,13	0,24	0,36	0,48	0,60	0,71	0,83	3,36
0,497	0,00	0,01	0,13	0,24	0,36	0,48	0,60	0,71	2,53
0,519	0,00	0,00	0,01	0,13	0,24	0,36	0,48	0,60	1,82
0,540	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,24	0,36	0,48	1,22
0,562	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,24	0,36	0,74
0,583	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,24	0,38
0,605	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,14
0,627	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01

A determinação dos HUTs é definida pelo acumulo do tempo de precipitação ( $\tau$ ) sobre o mesmo. O HUT 01 é calculado pelas condições abaixo, os outros HUTs são definidos a partir dos HUT 01



de forma que os iniciais seja feito a partir do numero do HUT. Os dados utilizados para esses calculos estão apresentados na Tabela 5.

- Se Tempo < 0, HUT (n) = 0;
- Se Tempo <= Pico do HUT, A \* Tempo + B;
- Se Tempo > Pico do HUT, A' \* Tempo + B'.

01.00.04 VAZÃO DE PROJETO GERADA PARA CADA TRECHO, CONSIDERANDO A PRECIPITAÇÃO DE 90mm

Com base nas etapas anteriores e no valor e HCU gerado na Tabela 6 foram feitas simulações para cada trecho, onde cada um terá seus próprios dados alterando apenas os parâmetros identificados pelos id's (BCA01), (BCA02) e (BCA03). A vazão de projeto máxima é definida pelo maior valor do intervalo da vazão do trecho (Tabela 7).

Tabela 7: Vazão de projeto para cada trecho da bacia

Tempo	Vazão de Projeto T1 (m³/s)	Vazão de Projeto T2 (m³/s)	Vazão de Projeto T3 (m³/s)
0	0,00	0,00	0,00
0,022	0,93	1,09	1,25
0,043	2,78	3,28	3,75
0,065	5,55	6,56	7,50
0,086	9,25	10,94	12,49
0,108	13,88	16,41	18,74
0,130	19,43	22,98	26,24
0,151	25,90	30,63	34,98
0,173	33,30	39,39	44,98
0,194	39,63	46,86	53,52
0,216	44,47	52,59	60,06
0,238	47,83	56,57	64,60
0,259	49,72	58,80	67,15
0,281	50,12	59,28	67,69
0,303	49,05	58,01	66,25
0,324	46,50	54,99	62,80
0,346	42,47	50,22	57,35
0,367	38,04	44,98	51,37
0,389	33,60	39,74	45,38
0,411	29,17	34,50	39,40
0,432	24,74	29,26	33,41
0,454	20,31	24,02	27,43
0,475	15,88	18,78	21,44
0,497	11,95	14,14	16,14
0,519	8,58	10,15	11,59
0,540	5,77	6,82	7,79



0,562	3,51	4,15	4,74
0,583	1,80	2,13	2,43
0,605	0,65	0,76	0,87
0,627	0,05	0,05	0,06

01.00.05 DIMENSIONAMENTO DOS ITENS DA REDE DE DRENAGEM (TUBULAÇÕES E/OU GALÉRIAS) UTILIZANDO A EQUAÇÃO DE MANNING, CONSIDERANDO A VAZÃO DE PROJETO GERADA NO ITEM 1.

01.00.06 PARÂMETROS DA BACIA, DISCRETIZADOS POR TRECHO

Tabela 8: Dimensionamento macrodrenagem

Trechos	Área da Bacia m <sup>2</sup>	Comprimento do Rio Principal (L) m	Comprimento do trecho (m)	Máximo desnível (ΔH) m	Coefficiente de Manning (n) ad	Período de retorno (Tr) anos	Tempo de precipitação (T <sub>ptotal</sub> ) min	Precipitação Total mm
ID	BCA21	BCA22	BCA23	BCA24	BCA25	BCA26	BCA27	BCA28
T1	161769,03	333,00	255,75	28,00	0,0125	25	240	90
T2	631622,41	878,97	765,02	26,00	0,0125	25	240	90
T3	1338887,99	2047,42	1323,12	70,00	0,0125	25	240	90

BCA23 – Comprimento da rede principal;

BCA25 - Coeficiente de rugosidade de Manning (conforme figura 3);



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-1

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 704

Figura 3: Coeficiente de manning para canais/galerias

Características	n
Canais revestidos:	
Canais retilíneos com grama de até 15 cm de altura	0,30 - 0,40
Canais retilíneos com capins de até 30 cm de altura	0,30 - 0,060
Galerias de concreto:	
Pré-moldado com bom acabamento	0,011 - 0,014
Moldado no local com formas metálicas simples	0,012 - 0,014
Moldado no local com formas de madeira	0,015 - 0,020
Sarjetas:	
Asfalto suave	0,013
Asfalto rugoso	0,016
Concreto suave com pavimento de asfalto	0,014
Concreto rugoso com pavimento de asfalto	0,015
Pavimento de concreto	0,014 - 0,017
Pedras	0,017

BCA26 - Conforme tabela 2;

Tabela 9: Continuação - Dimensionamento macrodrenagem

Trechos	CN	Vazão de Projeto (m <sup>3</sup> /s)	Tempo de Concentração (Tc) min	Declividade (m/m)	Área da vazão de projeto (m <sup>2</sup> )	Velocidade (m/s)	Diâmetro calculado (m)
ID	BCA29	BCA30	BCA31	BCA32	BCA33	BCA34	BCA35
T1	88	50,12	1,83	0,084	16,52	3,03	2,07
T2	88	59,28	6,04	0,030	24,43	2,43	2,68
T3	88	67,69	11,21	0,034	22,23	3,04	2,74

BCA32 -  $\Delta H/L$

BCA33 – Área da vazão de projeto é definida pela fórmula:

$$\frac{Q_m}{L * (t_c * 60)}$$

Onde:

Qm: Vazão de Projeto máxima (m<sup>3</sup>/s)

BCA34 - Vazão de Projeto / Área da vazão de projeto;

BCA35 – Diâmetro calculado (D) é definido pela fórmula:



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

$$D = 1,55 * \left( \frac{Qm * n}{S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 205

onde:

Qm: vazão de Projeto máxima (m<sup>3</sup>/s);

S: declividade (m/m);

n: o coeficiente de rugosidade de Manning (conforme figura 3).

Tabela 10: Continuação - Dimensionamento macrodrenagem

Trechos	Quantidade de tubo					Galeria		Sistema Adotado
	Quantidade (und.) Ø0,60m	Quantidade (und.) Ø0,80m	Quantidade (und.) Ø1,00m	Quantidade (und.) Ø1,20m	Quantidade (und.) Ø1,50m	Quadrada - L (m)	Quantidade (und.)	
ID	BCA36	BCA37	BCA38	BCA39	BCA40	BCA41	BCA42	BCA43
T1	15	9	6	4	3	2,00	1	TUBO
T2	25	15	9	7	4	2,50	1	GALERIA
T3	27	15	10	7	5	2,50	1	GALERIA

BCA40 – Área da seção utilizando o limite o diâmetro calculado dividido pela área da seção do tubo utilizando o diâmetro 1,50 m.

BCA41 – Para o calculo da seção da galeria é realizado uma interpolação através da equação abaixo definidas pelas galerias padroes de concreto com seções quadradas de lado: 1,50, 2,00, 2,50, 3,00). A vazão encontrada é aproximada a vazão de projeto, de forma que a vazão da seção fique igual ou maior do que a vazão de projeto.

$$Q = \frac{A * Rh^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

onde:

Q: vazão (m<sup>3</sup>/s);

A: área de seção transversal (m<sup>2</sup>);

Rh: raio hidráulico (m), Rh= A / P;

P: perímetro da seção;

S: declividade (m/m);

n: o coeficiente de rugosidade de Manning (conforme figura 3).

BCA42 - Para o calculo da quantidade de galerias é realizado uma interpolação como realizado no BCA41, porém, agora levando em consideração a quantidade, para que a vazão de projeto seja atendida.

BCA43 – É definido pela condição da quantidade de tubo abaixo:

Se Quantidade de tubo Ø1,50m >= 3 → GALERIA

Se Quantidade de tubo Ø1,50m < 3 → TUBO



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001

01.00.07 DIMENSIONAMENTO DA VAZÃO DE PROJETO USANDO O  
RACIONAL (TRECHOS DA MICRODRENAGEM)

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
MÉTODO 706

Tabela 11: Dimensionamento da microdrenagem

TRECHO	Classe	Coefficiente de manning	Comprimento do escoamento (m)	Precipitação com 24h de chuva (min)	Tempo de retorno - Tr (anos)	Intensidade de chuva (mm/h)	Precipitação total (mm)	
BCA44	BCA45	BCA46	BCA47	BCA48	BCA49	BCA50	BCA51	BCA52
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	0,0105	92,37	240	3	15,61	62,45
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	0,0105	70,69	240	3	15,61	62,45
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	0,0105	50,04	240	3	15,61	62,45
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	0,0105	48,64	240	3	15,61	62,45
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	0,0105	20,38	240	3	15,61	62,45
PV-4	PV-9	T1	0,0105	93,61	240	3	15,61	62,45
PV-9	PV-12	T1	0,0105	53,66	240	3	15,61	62,45
PV-10	PV-11	SECUNDARIO	0,0105	75,51	240	3	15,61	62,45
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	0,0105	67,22	240	3	15,61	62,45
PV-14	PV-13	SECUNDARIO	0,0105	49,76	240	3	15,61	62,45
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	0,0105	60,14	240	3	15,61	62,45
PV-12	PV-15	T1	0,0105	59,41	240	3	15,61	62,45
PV-15	PV-16	T1	0,0105	49,07	240	3	15,61	62,45
PV-16	PV-18	T2	0,0105	79,44	240	3	15,61	62,45
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	0,0105	65,38	240	3	15,61	62,45
PV-18	CAIXA-1	T2	0,0105	10,42	240	3	15,61	62,45
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	0,0105	50,47	240	3	15,61	62,45
PV-20	PV-19	SECUNDARIO	0,0105	49,92	240	3	15,61	62,45
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	0,0105	49,66	240	3	15,61	62,45
CAIXA-1	PV-22	T2	0,0105	90,85	240	3	15,61	62,45
PV-22	PV-23	T2	0,0105	89,85	240	3	15,61	62,45
PV-24	PV-25	T2	0,0105	87,25	240	3	15,61	62,45
PV-25	PV-26	T2	0,0105	70,73	240	3	15,61	62,45
PV-26	PV-29	T2	0,0105	70,01	240	3	15,61	62,45
PV-29	PV-23	T2	0,0105	235,23	240	3	15,61	62,45
PV-23	PV-34	T3	0,0105	78,89	240	3	15,61	62,45
PV-34	PV-35	T3	0,0105	88,76	240	3	15,61	62,45
PV-37	PV-36	SECUNDARIO	0,0105	69,65	240	3	15,61	62,45
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	0,0105	67,24	240	3	15,61	62,45
PV-35	PV-38	T3	0,0105	93,61	240	3	15,61	62,45
PV-38	PV-39	T3	0,0105	45,98	240	3	15,61	62,45
PV-39	PV-40	T3	0,0105	45,43	240	3	15,61	62,45



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 703

PV-40	PV-41	T3	0,0105	57,02	240	3	15,61	62,45
PV-41	PV-42	T3	0,0105	57,02	240	3	15,61	62,45
PV-42	PV-43	T3	0,0105	57,05	240	3	15,61	62,45
PV-43	PV-44	T3	0,0105	56,97	240	3	15,61	62,45
PV-44	PV-45	T3	0,0105	57,11	240	3	15,61	62,45
PV-45	PV-46	T3	0,0105	57,08	240	3	15,61	62,45
PV-46	PV-47	T3	0,0105	57,02	240	3	15,61	62,45
PV-47	PV-48	T3	0,0105	56,96	240	3	15,61	62,45
PV-48	PV-49	T3	0,0105	56,89	240	3	15,61	62,45
PV-49	PV-50	T3	0,0105	57,12	240	3	15,61	62,45
PV-50	PV-51	T3	0,0105	48,48	240	3	15,61	62,45
PV-51	PV-52	T3	0,0105	34,33	240	3	15,61	62,45
PV-52	PV-53	T3	0,0105	50,87	240	3	15,61	62,45
PV-53	PV-54	T3	0,0105	29,72	240	3	15,61	62,45
PV-54	PV-55	T3	0,0105	64,76	240	3	15,61	62,45
PV-55	PV-56	T3	0,0105	70,79	240	3	15,61	62,45
PV-56	EXUTORIO	T3	0,0105	101,26	240	3	15,61	62,45

BCA46 – É classificado a partir da análise da topografia da bacia, de forma que a rede que acumula água em seu encontro é denominada rede principal (T1, T2, T3, T4, ...) e os ramais que se liga a ela é chamado de rede secundario.

BCA47 – É definido a partir da média dos coeficientes de manning do material Polietileno de Alta Densidade (PEAD) obtido a partir de catálogos de fabricantes desse material.

BCA48 – Comprimento do tubo definido pelo trecho.

BCA49 - Determinar a intensidade de chuva (i) pela equação abaixo.

$$i = \frac{26,734 * (Tr - 2,90)^{0,098}}{(tpTotal + 10,14)^{0,7}} * 60$$

Fonte: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3752/1/2011\\_dis\\_vfchinesobrinho.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3752/1/2011_dis_vfchinesobrinho.pdf)

Onde:

t: duração (min) (conforme);

Tr: tempo de retorno (anos) (conforme tabela 3).

BCA52 – Determinar o precipitação total (Itotal)

$$Itotal = i * \frac{24}{60}$$

BCA53 – Determinar precipital total (Tptotal)

O tempo foi adotado o valor de 240 min que é o valor máximo permitido pela equação de intensidade, duração e frequência (IDF) de Fchine Sobrinho (2011).





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Póina Nº 708

Tabela 12: Continuação - Dimensionamento da microdrenagem

TRECHO		Classe	Diferença de nível (m)	Declividade longitudinal (m/m)	Tempo de concentração - tc (min)	Área do trecho (Km <sup>2</sup> )	Área acumulada (km <sup>2</sup> )	Coefficiente de escoamento (c)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
BCA44	BCA45	BCA46	BCA53	BCA54	BCA55	BCA56	BCA57	BCA58	BCA59
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	5,55	0,0600	10,00	0,0700	0,0700	0,80	0,242
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	5,38	0,0761	0,00	0,0245	0,0978	0,80	0,338
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	1,33	0,0266	10,00	0,0273	0,0273	0,80	0,094
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	2,12	0,0437	10,32	0,0356	0,0628	0,80	0,217
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	0,15	0,0073	10,53	0,0093	0,0721	0,80	0,249
PV-4	PV-9	T1	1,00	0,0106	10,90	0,0190	0,1889	0,80	0,653
PV-9	PV-12	T1	1,58	0,0295	0,00	0,0031	0,1936	0,80	0,669
PV-10	PV-11	SECUNDARIO	4,27	0,0565	10,00	0,0303	0,0303	0,80	0,105
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	3,94	0,0586	10,36	0,0105	0,0408	0,80	0,141
PV-14	PV-13	SECUNDARIO	0,83	0,0167	10,00	0,0399	0,0399	0,80	0,138
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	0,15	0,0026	10,34	0,0071	0,0470	0,80	0,163
PV-12	PV-15	T1	0,21	0,0036	1,06	0,0065	0,2879	0,80	0,995
PV-15	PV-16	T1	1,03	0,0210	1,51	0,0162	0,3041	0,80	1,052
PV-16	PV-18	T2	4,07	0,0512	1,70	0,0065	0,3106	0,80	1,074
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	3,73	0,0571	10,00	0,0244	0,0244	0,80	0,084
PV-18	CAIXA-1	T2	0,45	0,0432	2,28	0,0065	0,3416	0,80	1,181
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	1,12	0,0222	10,00	0,0616	0,0616	0,80	0,213
PV-20	PV-19	SECUNDARIO	2,34	0,0469	10,27	0,0094	0,0709	0,80	0,245
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	0,19	0,0038	10,47	0,0045	0,0754	0,80	0,261
CAIXA-1	PV-22	T2	1,41	0,0155	2,76	0,0015	0,4185	0,80	1,447
PV-22	PV-23	T2	2,02	0,0225	3,14	0,0508	0,4693	0,80	1,623
PV-24	PV-25	T2	0,25	0,0029	3,46	0,1004	0,1004	0,80	0,347
PV-25	PV-26	T2	0,24	0,0034	4,47	0,0139	0,1144	0,80	0,395
PV-26	PV-29	T2	0,21	0,0030	5,21	0,0752	0,1896	0,80	0,656
PV-29	PV-23	T2	0,49	0,0021	0,00	0,0204	0,2302	0,80	0,796
PV-23	PV-34	T3	1,75	0,0222	0,00	0,0116	0,7639	0,80	2,642
PV-34	PV-35	T3	1,92	0,0216	0,24	0,0245	0,7884	0,80	2,726
PV-37	PV-36	SECUNDARIO	2,74	0,0393	10,00	0,0327	0,0327	0,80	0,113
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	4,01	0,0596	10,37	0,0062	0,0389	0,80	0,134
PV-35	PV-38	T3	2,42	0,0259	0,54	0,0096	0,8368	0,80	2,894
PV-38	PV-39	T3	1,16	0,0252	0,80	0,0365	0,8734	0,80	3,020
PV-39	PV-40	T3	1,09	0,0240	0,93	0,0052	0,8786	0,80	3,038
PV-40	PV-41	T3	1,34	0,0235	1,06	0,0245	0,9031	0,80	3,123
PV-41	PV-42	T3	1,36	0,0239	1,23	0,0328	0,9359	0,80	3,236
PV-42	PV-43	T3	1,36	0,0238	1,39	0,0340	0,9699	0,80	3,354
PV-43	PV-44	T3	1,27	0,0223	1,55	0,0274	0,9973	0,80	3,449
PV-44	PV-45	T3	1,24	0,0217	1,71	0,0235	1,0208	0,80	3,530



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-1

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha N° 703

PV-45	PV-46	T3	1,26	0,0221	1,87	0,0214	1,0422	0,80	3,604
PV-46	PV-47	T3	1,25	0,0219	2,03	0,0216	1,0638	0,80	3,678
PV-47	PV-48	T3	1,22	0,0214	2,19	0,0226	1,0864	0,80	3,757
PV-48	PV-49	T3	1,19	0,0209	2,35	0,0214	1,1078	0,80	3,831
PV-49	PV-50	T3	1,17	0,0205	2,51	0,0213	1,1291	0,80	3,904
PV-50	PV-51	T3	0,95	0,0196	2,67	0,0232	1,1523	0,80	3,984
PV-51	PV-52	T3	0,59	0,0172	2,81	0,2429	1,3952	0,80	4,824
PV-52	PV-53	T3	0,90	0,0177	2,91	0,0027	1,3980	0,80	4,834
PV-53	PV-54	T3	0,48	0,0162	3,05	0,0117	1,4096	0,80	4,874
PV-54	PV-55	T3	1,10	0,0170	3,14	0,0064	1,4160	0,80	4,896
PV-55	PV-56	T3	1,26	0,0178	3,32	0,0144	1,4304	0,80	4,946
PV-56	EXUTORIO	T3	1,15	0,0113	3,52	0,0215	1,4519	0,80	5,020

BCA53 – Diferença das cotas do greide para o respectivo trecho.

BCA54 - Comprimento do escoamento / Diferença de nível

BCA55 – Tempo gasto para a água percorrer o tubo da montante da rede a jusante do respectivo trecho. Tempo inicial igual a 10 minutos.

BCA56 – Área de captação do trecho de água através das boca-de-lobo.

BCA57 – Área acumulada dos trechos de captação de água através das boca-de-lobo.

BCA58 – Definido pela ponderação dos tipos de material a que a água escoará. Utiliza-se a fórmula abaixo:

$$C = p1 * (p3 * c3 + p4 * c4) + p2 * c2$$

Onde:

C= coeficiente de escoamento;

p1= porcentagem de área residencial com base na area do trecho

p2= porcentagem de área pública com base na area do trecho

p3= porcentagem de grama com base na area do trecho

p4= porcentagem de telhado com base na area do trecho

c2= coeficiente de escoamento do asfalto/concreto

c3= coeficiente de escoamento da grama

c4= coeficiente de escoamento da telhado

Para valores de c1 c2, c3 e c4 é utilizado a figura 4, onde c2=c4=0,95, c3=0,22. Para p1 e p2 é adotado p1=p4=70%, p2=p3=95%.



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Forma Nº 710

Figura 4: Valores para o coeficiente de escoamento

Superfície	C
<b>Pavimento:</b>	
Asfalto	0,70 - 0,95
Concreto	0,80 - 0,95
Calçadas	0,75 - 0,85
Telhado	0,75 - 0,95
<b>Cobertura: grama/areia</b>	
plano (declividade de 2%)	0,05 - 0,10
médio (declividade de 2 a 7%)	0,10 - 0,15
alta (declividade de 7%)	0,15 - 0,20
<b>Grama, solo pesado:</b>	
plano (declividade de 2%)	0,13 - 0,17
médio (declividade de 2 a 7%)	0,18 - 0,22
alta (declividade de 7%)	0,25 - 0,35

BCA59 – Calculado com base da fórmula do método racional (Q):

$$Q = 0,278 * C * i$$

Onde:

Q: vazão máxima (m<sup>3</sup>/s);

C: coeficiente de escoamento;

i: intensidade da precipitação (mm/h);

A: área acumulada (ha).

Tabela 13: Continuação - Dimensionamento da microdrenagem

TRECHO	Classe	Diâmetro calculado (m)	Diâmetro adotado (m)	Fator hidráulico (Fh)	Rh/D	Lâmina percentual (y/D)	Rh (m)	Velocidade (m/s)	
BCA44	BCA45	BCA46	BCA60	BCA61	BCA62	BCA63	BCA64	BCA65	BCA66
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	0,28	0,600	0,0405	0,1433	0,24	0,0860	4,55
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	0,30	0,600	0,0502	0,1573	0,27	0,0944	5,45
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	0,23	0,600	0,0237	0,1133	0,19	0,0680	2,59
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	0,28	0,600	0,0426	0,1465	0,25	0,0879	3,93
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	0,42	0,600	0,1195	0,2256	0,43	0,1354	2,15
PV-4	PV-9	T1	0,56	2,042	0,0099	0,0768	0,12	0,1568	2,86
PV-9	PV-12	T1	0,47	2,042	0,0061	0,0616	0,10	0,1259	4,11
PV-1	PV-11	SECUNDARIO	0,21	0,600	0,0180	0,1004	0,16	0,0603	3,48
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	0,23	0,600	0,0239	0,1137	0,19	0,0682	3,85
PV-14	PV-1	SECUNDARIO	0,29	0,600	0,0439	0,1483	0,25	0,0890	2,45
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	0,43	0,600	0,1315	0,2342	0,45	0,1405	1,31
PV-1	PV-15	T1	0,80	2,042	0,0259	0,1179	0,19	0,2407	2,21
PV-15	PV-16	T1	0,59	2,042	0,0113	0,0814	0,13	0,1663	4,18
PV-1	PV-18	T2	0,50	2,646	0,0037	0,0490	0,08	0,1295	5,52
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	0,19	0,600	0,0145	0,0909	0,15	0,0546	3,27



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 76

PV-18	CAIXA-1	T2	0,54	2,646	0,0045	0,0533	0,08	0,1410	5,36
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	0,32	0,600	0,0586	0,1679	0,29	0,1007	3,07
PV-2	PV-19	SECUNDARIO	0,29	0,600	0,0464	0,1521	0,26	0,0912	4,18
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	0,48	0,600	0,1729	0,2598	0,53	0,1559	1,71
CAIXA-1	PV-2	T2	0,70	2,646	0,0091	0,0739	0,12	0,1956	4,00
PV-22	PV-23	T2	0,69	2,646	0,0085	0,0715	0,11	0,1890	4,70
PV-24	PV-25	T2	0,57	2,646	0,0051	0,0569	0,09	0,1505	1,44
PV-25	PV-2	T2	0,58	2,646	0,0053	0,0581	0,09	0,1536	1,59
PV-26	PV-29	T2	0,71	2,646	0,0094	0,0751	0,12	0,1986	1,78
PV-2	PV-23	T2	0,82	2,646	0,0137	0,0887	0,14	0,2347	1,65
PV-23	PV-34	T3	0,83	2,706	0,0131	0,0871	0,14	0,2357	5,41
PV-34	PV-35	T3	0,84	2,706	0,0137	0,0887	0,14	0,2401	5,41
PV-37	PV-3	SECUNDARIO	0,23	0,600	0,0234	0,1126	0,19	0,0675	3,13
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	0,22	0,600	0,0226	0,1109	0,18	0,0665	3,82
PV-35	PV-38	T3	0,83	2,706	0,0133	0,0876	0,14	0,2371	5,87
PV-38	PV-39	T3	0,85	2,706	0,0140	0,0897	0,14	0,2427	5,89
PV-39	PV-40	T3	0,86	2,706	0,0145	0,0909	0,15	0,2460	5,79
PV-40	PV-41	T3	0,87	2,706	0,0150	0,0925	0,15	0,2502	5,80
PV-41	PV-42	T3	0,88	2,706	0,0155	0,0936	0,15	0,2534	5,89
PV-42	PV-43	T3	0,89	2,706	0,0160	0,0952	0,15	0,2576	5,95
PV-43	PV-44	T3	0,91	2,706	0,0171	0,0979	0,16	0,2650	5,87
PV-44	PV-45	T3	0,92	2,706	0,0177	0,0995	0,16	0,2694	5,85
PV-45	PV-46	T3	0,93	2,706	0,0179	0,1001	0,16	0,2708	5,92
PV-46	PV-47	T3	0,94	2,706	0,0183	0,1011	0,16	0,2737	5,94
PV-47	PV-48	T3	0,95	2,706	0,0190	0,1026	0,17	0,2777	5,93
PV-48	PV-49	T3	0,96	2,706	0,0196	0,1041	0,17	0,2817	5,92
PV-49	PV-50	T3	0,97	2,706	0,0201	0,1054	0,17	0,2853	5,91
PV-50	PV-51	T3	0,99	2,706	0,0210	0,1074	0,18	0,2908	5,85
PV-51	PV-52	T3	1,09	2,706	0,0272	0,1203	0,20	0,3257	5,91
PV-52	PV-53	T3	1,08	2,706	0,0268	0,1197	0,20	0,3238	5,97
PV-53	PV-54	T3	1,10	2,706	0,0283	0,1225	0,20	0,3316	5,80
PV-54	PV-55	T3	1,09	2,706	0,0277	0,1214	0,20	0,3286	5,91
PV-55	PV-56	T3	1,09	2,706	0,0274	0,1207	0,20	0,3266	6,03
PV-56	EXUTORIO	T3	1,19	2,706	0,0348	0,1341	0,23	0,3628	5,16

BCA60 – Calculo do diâmetro do tubo PEAD para rede secundário.

$$D = 1,55 * \left( \frac{Q * n}{s^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Onde:

D: diâmetro do tubo (mm);

Q: vazão (m³/s);

n: coeficiente de manning (adotado para PEAD = 0,0105);



s: declividade (m/m).

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 22

BCA61 – A partir de cálculo do diâmetro (BCA60) é adotado o valor maior mais próximo em relação aos diâmetros comerciais (0,6, 0,75, 0,9, 1,05, 1,2).

BCA62 – Cálculo do fator hidráulico a partir da fórmula abaixo:

$$Fh = \frac{Q * n}{D^{8/3} * s^{1/2}}$$

Onde:

Fh: fator hidráulico;

D: diâmetro do tubo (mm);

Q: vazão (m<sup>3</sup>/s);

n: coeficiente de manning (adotado para PEAD = 0,0105);

s: declividade (m/m).

BCA63 e BCA64: A partir do cálculo do fator hidráulico é calculado o Rh/D e lâmina percentual (y/D) a partir de suas relações com base na figura abaixo:



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 713

Figura 5: Relações para fator hidráulico de seções circulares

FH de 0.001 a 0.080			FH de 0.081 a 0.250			FH de 0.251 a 0.333		
FH	RH/D	h/D	FH	RH/D	h/D	FH	RH/D	h/D
0.0001	0.0066	0.01	0.0820	0.1935	0.35	0.2511	0.2933	0.68
0.0002	0.0132	0.02	0.0864	0.1978	0.36	0.2560	0.2948	0.69
0.0005	0.0197	0.03	0.0910	0.2020	0.37	0.2610	0.2962	0.70
0.0009	0.0262	0.04	0.0956	0.2062	0.38	0.2658	0.2975	0.71
0.0015	0.0326	0.05	0.1003	0.2102	0.39	0.2705	0.2988	0.72
0.0022	0.0389	0.06	0.1050	0.2142	0.40	0.2752	0.2998	0.73
0.0031	0.0451	0.07	0.1099	0.2182	0.41	0.2798	0.3008	0.74
0.0041	0.0513	0.08	0.1148	0.2220	0.42	0.2842	0.3017	0.75
0.0052	0.0575	0.09	0.1197	0.2258	0.43	0.2886	0.3024	0.76
0.0065	0.0635	0.10	0.1248	0.2295	0.44	0.2928	0.3031	0.77
0.0080	0.0695	0.11	0.1298	0.2331	0.45	0.2969	0.3036	0.78
0.0095	0.0755	0.12	0.1350	0.2366	0.46	0.3009	0.3040	0.79
0.0113	0.0813	0.13	0.1401	0.2401	0.47	0.3047	0.3042	0.80
0.0131	0.0871	0.14	0.1453	0.2435	0.48	0.3083	0.3043	0.81
0.0152	0.0929	0.15	0.1506	0.2468	0.49	0.3118	0.3043	0.82
0.0173	0.0986	0.16	0.1558	0.2500	0.50	0.3151	0.3041	0.83
0.0196	0.1042	0.17	0.1612	0.2531	0.51	0.3183	0.3038	0.84
0.0220	0.1097	0.18	0.1665	0.2562	0.52	0.3212	0.3033	0.85
0.0246	0.1152	0.19	0.1718	0.2592	0.53	0.3239	0.3026	0.86
0.0273	0.1206	0.20	0.1772	0.2621	0.54	0.3264	0.3018	0.87
0.0301	0.1259	0.21	0.1826	0.2649	0.55	0.3286	0.3007	0.88
0.0331	0.1312	0.22	0.1879	0.2676	0.56	0.3305	0.2995	0.89
0.0362	0.1364	0.23	0.1933	0.2703	0.57	0.3322	0.2980	0.90
0.0394	0.1416	0.24	0.1987	0.2728	0.58	0.3335	0.2963	0.91
0.0427	0.1466	0.25	0.2041	0.2753	0.59	0.3345	0.2944	0.92
0.0461	0.1516	0.26	0.2094	0.2776	0.60	0.3351	0.2921	0.93
0.0497	0.1566	0.27	0.2147	0.2799	0.61	0.3353	0.2895	0.94
0.0534	0.1614	0.28	0.2200	0.2821	0.62	0.3349	0.2865	0.95
0.0572	0.1662	0.29	0.2253	0.2842	0.63	0.3339	0.2829	0.96
0.0610	0.1709	0.30	0.2306	0.2862	0.64	0.3222	0.2787	0.97
0.0650	0.1756	0.31	0.2358	0.2882	0.65	0.3294	0.2735	0.98
0.0691	0.1802	0.32	0.2409	0.2899	0.66	0.3248	0.2666	0.99
0.0733	0.1847	0.33	0.2460	0.2917	0.67	0.3117	0.2500	1.00
0.0776	0.1891	0.34						

BCA65 – Razão entre Rh/D com o diâmetro adotado.

BCA66 – Cálculo da velocidade da água no tubo a partir da fórmula abaixo:

$$v = \frac{Rh^{2/3} * s^{1/2}}{n}$$

onde:

v: velocidade do escoamento (m/s);

s: declividade do fundo (m/m);

n: coeficiente de Manning (adotado para PEAD = 0,0105);

Rh: raio hidráulico (m)



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-1

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Forma Nº 744

Tabela 14: Continuação - Dimensionamento da microdrenagem

TRECHO	Classe	Tempo de viagem do escoamento (min)	Cota do Terreno (m)		Cotas do Greide (m)		Profundidade (m)		
			Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	
BCA44	BCA45	BCA46	BCA67	BCA68	BCA69	BCA70	BCA71	BCA72	BCA73
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	0,34	454,18	448,63	453,58	448,03	0,6	0,6
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	0,22	448,63	444,35	448,03	442,65	0,6	1,7
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	0,32	446,86	445,53	446,26	444,93	0,6	0,6
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	0,21	445,53	443,40	444,93	442,80	0,6	0,6
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	0,16	443,40	444,35	442,80	442,65	0,6	1,7
PV-4	PV-9	T1	0,55	444,35	442,66	442,65	441,66	1,7	1
PV-9	PV-12	T1	0,22	442,66	443,08	442,06	440,48	0,6	2,6
PV-10	PV-11	SECUNDARIO	0,36	449,28	445,02	448,68	444,42	0,6	0,6
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	0,29	445,02	443,08	444,42	440,48	0,6	2,6
PV-14	PV-13	SECUNDARIO	0,34	442,06	441,23	441,46	440,63	0,6	0,6
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	0,77	441,23	443,08	440,63	440,48	0,6	2,6
PV-12	PV-15	T1	0,45	443,08	441,76	440,48	440,26	2,6	1,5
PV-15	PV-16	T1	0,20	441,76	440,83	440,26	439,23	1,5	1,6
PV-16	PV-18	T2	0,24	440,83	436,76	439,23	435,16	1,6	1,6
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	0,33	439,49	436,76	438,89	435,16	0,6	1,6
PV-18	CAIXA-1	T2	0,03	436,76	436,51	435,16	434,71	1,6	1,8
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	0,27	438,86	437,74	438,26	437,14	0,6	0,6
PV-20	PV-19	SECUNDARIO	0,20	437,74	435,40	437,14	434,80	0,6	0,6
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	0,49	435,40	436,51	434,80	434,61	0,6	1,9
CAIXA-1	PV-22	T2	0,38	436,51	433,80	434,61	433,20	1,9	0,6
PV-22	PV-23	T2	0,32	433,80	431,78	433,20	431,18	0,6	0,6
PV-24	PV-25	T2	1,01	426,67	427,42	426,07	425,82	0,6	1,6
PV-25	PV-26	T2	0,74	427,42	429,28	425,82	425,58	1,6	3,7
PV-26	PV-29	T2	0,66	429,28	432,47	425,58	425,37	3,7	7,1
PV-29	PV-23	T2	2,37	432,47	431,78	425,27	424,78	7,2	7
PV-23	PV-34	T3	0,24	431,78	430,03	431,18	429,43	0,6	0,6
PV-34	PV-35	T3	0,27	430,03	428,61	429,43	427,51	0,6	1,1
PV-37	PV-36	SECUNDARIO	0,37	434,86	432,12	434,26	431,52	0,6	0,6
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	0,29	432,12	428,61	431,52	427,51	0,6	1,1
PV-35	PV-38	T3	0,27	428,61	427,79	427,51	425,09	1,1	2,7
PV-38	PV-39	T3	0,13	427,79	427,03	425,09	423,93	2,7	3,1
PV-39	PV-40	T3	0,13	427,03	425,94	423,93	422,84	3,1	3,1
PV-40	PV-41	T3	0,16	425,94	425,30	422,84	421,50	3,1	3,8
PV-41	PV-42	T3	0,16	425,30	424,94	421,50	420,14	3,8	4,8



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 715

PV-42	PV-43	T3	0,16	424,94	424,28	420,14	418,78	4,8	5,5
PV-43	PV-44	T3	0,16	424,28	423,01	418,78	417,51	5,5	5,5
PV-44	PV-45	T3	0,16	423,01	421,67	417,51	416,27	5,5	5,4
PV-45	PV-46	T3	0,16	421,67	419,91	416,27	415,01	5,4	4,9
PV-46	PV-47	T3	0,16	419,91	418,66	415,01	413,76	4,9	4,9
PV-47	PV-48	T3	0,16	418,66	417,74	413,76	412,54	4,9	5,2
PV-48	PV-49	T3	0,16	417,74	415,35	412,54	411,35	5,2	4
PV-49	PV-50	T3	0,16	415,35	413,58	411,35	410,18	4	3,4
PV-50	PV-51	T3	0,14	413,58	412,43	410,18	409,23	3,4	3,2
PV-51	PV-52	T3	0,10	412,43	411,64	409,23	408,64	3,2	3
PV-52	PV-53	T3	0,14	411,64	411,14	408,64	407,74	3	3,4
PV-53	PV-54	T3	0,09	411,14	410,76	407,74	407,26	3,4	3,5
PV-54	PV-55	T3	0,18	410,76	409,96	407,26	406,16	3,5	3,8
PV-55	PV-56	T3	0,20	409,96	405,50	406,16	404,90	3,8	0,6
PV-56	EXUTORIO	T3	0,33	405,50	404,65	404,90	403,75	0,6	0,9

BCA67 – (Comprimento do escoamento / Velocidade)/60

BCA68 – Valor definido a partir da topografia do terreno no trecho a montante.

BCA69 – Valor definido a partir da topografia do terreno no trecho a jusante.

BCA70 – Cota do terreno (jusante) – Profundidade (jusante)

BCA71 – Cota do terreno (jusante) – Profundidade (jusante).

BCA72 – Profundidade a montante do greide ao nível do solo.

BCA73 – Profundidade a jusante do greide ao nível do solo.

Tabela 15: Continuação - Dimensionamento da microdrenagem

TRECHO		Classe	Quantidade de linhas adotadas (m)	Sistema Adotado
BCA44	BCA45	BCA46	BCA74	BCA75
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-4	PV-9	T1	3	TUBO
PV-9	PV-12	T1	3	TUBO
PV-10	PV-11	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	1	TUBO





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 76

PV-14	PV-13	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-12	PV-15	T1	3	TUBO
PV-15	PV-16	T1	3	TUBO
PV-16	PV-18	T2	1	GALERIA
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-18	CAIXA-1	T2	1	GALERIA
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-20	PV-19	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	1	TUBO
CAIXA-1	PV-22	T2	1	GALERIA
PV-22	PV-23	T2	1	GALERIA
PV-24	PV-25	T2	1	GALERIA
PV-25	PV-26	T2	1	GALERIA
PV-26	PV-29	T2	1	GALERIA
PV-29	PV-23	T2	1	GALERIA
PV-23	PV-34	T3	1	GALERIA
PV-34	PV-35	T3	1	GALERIA
PV-37	PV-36	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	1	TUBO
PV-35	PV-38	T3	1	GALERIA
PV-38	PV-39	T3	1	GALERIA
PV-39	PV-40	T3	1	GALERIA
PV-40	PV-41	T3	1	GALERIA
PV-41	PV-42	T3	1	GALERIA
PV-42	PV-43	T3	1	GALERIA
PV-43	PV-44	T3	1	GALERIA
PV-44	PV-45	T3	1	GALERIA
PV-45	PV-46	T3	1	GALERIA
PV-46	PV-47	T3	1	GALERIA
PV-47	PV-48	T3	1	GALERIA
PV-48	PV-49	T3	1	GALERIA
PV-49	PV-50	T3	1	GALERIA
PV-50	PV-51	T3	1	GALERIA
PV-51	PV-52	T3	1	GALERIA
PV-52	PV-53	T3	1	GALERIA
PV-53	PV-54	T3	1	GALERIA
PV-54	PV-55	T3	1	GALERIA
PV-55	PV-56	T3	1	GALERIA
PV-56	EXUTORIO	T3	1	GALERIA

BCA74 - Quantidade de linhas adotadas no trecho.



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 77

BCA75 – Tipo de sistema adotado em cada trecho.

Tabela 16: Continuação - Dimensionamento da microdrenagem

BOCA-DE-LOBO								
TRECHO	Classe	Altura da água próxima a abertura da guia - y (m)	Fator de redução da boca-de-lobo (%)	Vazão de projeto da boca-de-lobo (m <sup>3</sup> /s)	Comprimento da soleira (m)	Quantidade de boca-de-lobo	Quant. De Boca de Lobo Adotada	
BCA44	BCA45	BCA46	BCA76	BCA77	BCA78	BCA79	BCA80	BCA81
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	0,1	80	0,194	3,60	4	6
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	0,1	80	0,068	1,26	2	4
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	0,1	80	0,075	1,40	2	6
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	0,1	80	0,098	1,83	2	6
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	0,1	80	0,026	0,48	1	3
PV-4	PV-9	T1	0,1	80	0,052	0,98	1	6
PV-9	PV-12	T1	0,1	80	0,009	0,16	1	2
PV-10	PV-11	SECUNDARIO	0,1	80	0,084	1,56	2	6
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	0,1	80	0,029	0,54	1	4
PV-14	PV-13	SECUNDARIO	0,1	80	0,110	2,06	3	6
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	0,1	80	0,020	0,36	1	4
PV-12	PV-15	T1	0,1	80	0,018	0,34	1	8
PV-15	PV-16	T1	0,1	80	0,045	0,84	1	3
PV-16	PV-18	T2	0,1	80	0,018	0,33	1	6
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	0,1	80	0,068	1,26	2	6
PV-18	CAIXA-1	T2	0,1	80	0,018	0,34	1	3
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	0,1	80	0,170	3,17	4	6
PV-20	PV-19	SECUNDARIO	0,1	80	0,026	0,48	1	6
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	0,1	80	0,013	0,23	1	4
CAIXA-1	PV-22	T2	0,1	80	0,004	0,08	1	3
PV-22	PV-23	T2	0,1	80	0,141	2,62	3	6
PV-24	PV-25	T2	0,1	80	0,278	5,17	6	6
PV-25	PV-26	T2	0,1	80	0,039	0,72	1	4
PV-26	PV-29	T2	0,1	80	0,208	3,87	4	6
PV-29	PV-23	T2	0,1	80	0,056	1,05	2	15
PV-23	PV-34	T3	0,1	80	0,032	0,60	1	20
PV-34	PV-35	T3	0,1	80	0,068	1,26	2	3
PV-37	PV-36	SECUNDARIO	0,1	80	0,090	1,68	2	6
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	0,1	80	0,017	0,32	1	4
PV-35	PV-38	T3	0,1	80	0,026	0,49	1	4
PV-38	PV-39	T3	0,1	80	0,101	1,88	2	2



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 208

PV-39	PV-40	T3	0,1	80	0,014	0,27	1	6
PV-40	PV-41	T3	0,1	80	0,068	1,26	2	6
PV-41	PV-42	T3	0,1	80	0,091	1,69	2	2
PV-42	PV-43	T3	0,1	80	0,094	1,75	2	2
PV-43	PV-44	T3	0,1	80	0,076	1,41	2	4
PV-44	PV-45	T3	0,1	80	0,065	1,21	2	4
PV-45	PV-46	T3	0,1	80	0,059	1,10	2	2
PV-46	PV-47	T3	0,1	80	0,060	1,11	2	2
PV-47	PV-48	T3	0,1	80	0,063	1,16	2	2
PV-48	PV-49	T3	0,1	80	0,059	1,10	2	2
PV-49	PV-50	T3	0,1	80	0,059	1,09	2	2
PV-50	PV-51	T3	0,1	80	0,064	1,20	2	2
PV-51	PV-52	T3	0,1	80	0,672	12,50	13	2
PV-52	PV-53	T3	0,1	80	0,008	0,14	1	0
PV-53	PV-54	T3	0,1	80	0,032	0,60	1	0
PV-54	PV-55	T3	0,1	80	0,018	0,33	1	0
PV-55	PV-56	T3	0,1	80	0,040	0,74	1	0
PV-56	EXUTORIO	T3	0,1	80	0,059	1,10	2	0

BCA76 – Valor adotado 0,10 metros para a altura da água próxima a abertura da guia da boca de lobo.

BCA77 – Adotado 80% a partir da tabela 17.

Tabela 17: Fator de redução do escoamento para bocas-de-lobo

Localização na sarjeta	Tipo de Boca de Lobo	% permitida sobre o valor teórico
Ponto Baixo	De guia	80
	Com grelha	50
	Combinada	55
Ponto Intermediário	guia	60
	grelha longitudinal	60
	grelha transversal ou longitudinal com barras transversais	60
	combinadas	110% dos valores indicados para a grelha correspondente

\* Valor que multiplica os indicados nas grelhas correspondentes.

BCA78 – Definido a partir da formula abaixo:

$$Q = 0,278 * C * i * A * Fr$$

Onde:

Q: vazão de projeto da boca-de-lobo (m3/s);

C: coeficiente de escoamento;

i: intensidade da precipitação (mm/h);

A: área do trecho (ha);



Fr: fator de redução para a boca de lobo (%).

BCA79 - Definido a partir da formula abaixo:

$$L = \frac{Q}{1,7 \times y^{3/2}}$$

Onde:

L: comprimento da soleira da boca de lobo (m);

Q: vazão de projeto da boca-de-lobo (m<sup>3</sup>/s);

i: intensidade da precipitação (mm/h);

y: altura da água próxima a abertura da guia (m).

BCA80 – Calculado a partir de divisão do comprimento da soleira em tamanhos padrão de 1,00 metro.

BCA81 – Definido a partir da quantidade de boca de lobo com a análise de cada trecho.

02.00.01 DIMENSIONAMENTO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

02.00.02 RAMAL DE LIGAÇÃO

Tabela 18: Dimensionamento dos ramais de ligação

Trecho	Diâmetro da tubulação (m)	Profundidade (m)	Comprimento do trecho (m)
BCA82	BCA83	BCA84	BCA85
RAMAL DE LIGAÇÃO 1 (boca-de-lobo à caixa de passagem)	0,375	1,08	1060,00
RAMAL DE LIGAÇÃO 2 (caixa de passagem à rede/PV)	0,450	1,15	195,00

BCA83 – Diâmetro comercial do tubo de PEAD adotado.

BCA84 – Profundidade padrão adotada para os ramais de ligação.

BCA85 – Comprimento total utilizado para cada tipo de ramal de ligação.

02.00.03 POÇO DE VISITA (PV)



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE-CE  
CNPJ: 07.974.082/0001-14

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 20

Tabela 19: Dimensionamento dos poços de visita

TRECHO	Classe	Diâmetro (m)	Quant. (und.)	Comprimento interno (m)	Largura interna (m)	Espessura das paredes (m)	Altura interna (m)	
BCA44	BCA45	BCA46	BCA86	BCA87	BCA88	BCA89	BCA90	BCA91
PV-1	PV-3	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-3	PV-4	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-7	PV-6	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-6	PV-5	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-5	PV-4	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-4	PV-9	T1	1,50	1,00	4,70	4,70	0,40	1,60
PV-9	PV-12	T1	1,50	1,00	2,00	4,70	0,40	1,60
PV-10	PV-11	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-11	PV-12	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-14	PV-13	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-13	PV-12	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-12	PV-15	T1	1,50	1,00	2,00	4,70	0,40	1,60
PV-15	PV-16	T1	1,50	1,00	2,00	4,70	0,40	1,60
PV-16	PV-18	T2	2,50	1,00	2,00	4,70	0,40	2,50
PV-17	PV-18	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-18	CAIXA-1	T2	2,50	1,00	2,50	2,50	0,40	2,50
PV-21	PV-20	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-20	PV-19	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-19	CAIXA-1	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
CAIXA-1	PV-22	T2	2,50	1,00	2,50	2,50	0,40	2,50
PV-22	PV-23	T2	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-24	PV-25	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PV-25	PV-26	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PV-26	PV-29	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PV-29	PV-23	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PV-23	PV-34	T3	2,50	1,00	2,50	2,50	0,40	2,50
PV-34	PV-35	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-37	PV-36	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-36	PV-35	SECUNDARIO	0,60	1,00	0,60	0,60	0,40	0,70
PV-35	PV-38	T3	2,50	1,00	2,50	2,50	0,40	2,50
PV-38	PV-39	T3	2,50	1,00	2,50	2,50	0,40	2,50
PV-39	PV-40	T3	2,50	1,00	2,50	2,50	0,40	2,50
PV-40	PV-41	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-41	PV-42	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-42	PV-43	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-43	PV-44	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-44	PV-45	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-45	PV-46	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-46	PV-47	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-47	PV-48	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-48	PV-49	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-49	PV-50	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50
PV-50	PV-51	T3	2,50	1,00	2,00	2,50	0,40	2,50