

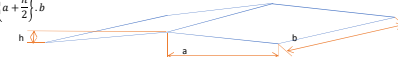
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS ADMINISTRATIVO E QUIOSQUES MOD1

1 - MEMORIAL DE CÁLCULO

1.2 - ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

No cálculo da área de contribuição, devem-se considerar os incrementos devidos à inclinação da cobertura. Conforme projeto Arquitetônico o telhado do Administrativo e Quiosques, foi projetado com várias inclinações. Para a projeção de área de captação a NBR 10844 de 1989 adota a seguinte

Área de contribuição Superfície inclinada:

$$A = \left( a + \frac{h}{2} \right) \cdot b$$


Onde:  
 A= área inclinada em m<sup>2</sup>  
 a= base (m)  
 b= largura (m)  
 h= altura do telhado

1.3 - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA

A intensidade deve ser determinada em função da duração e da recorrência da precipitação, calcula-se a intensidade a partir de equação válida para cada localidade, para Teresina segue a equação a seguir.

$$i = \frac{1194,273 \cdot T_r^{0,1738}}{(t + 10)^{0,7457}}$$

277,37 mm/h

Fonte: Plano diretor de drenagem urbana de teresina/julho 2012

Onde:  
 i= Intensidade pluviométrica, mm/h  
 Tr = Tempo de recorrência, anos  
 t = duração da chuva, min

NBR 10844 DE 1989  
 NBR 10844 DE 1989

25	anos
5	min.

1.4 - VAZÃO DE PROJETO:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot i}{60}$$

Onde:  
 Q = Vazão (L/min)  
 C=1= Coeficiente de escoamento superficial  
 A= Área de contribuição (m<sup>2</sup>)  
 i = Intensidade pluviométrica (mm/h)

Poderá ser calculado a vazão de projeto, considerando a vazão de precipitação por m2 de superfície.

Qp= 4,62 L/min/m2

1.5 - CALHAS COLETORAS:

CENTRO ADMINISTRATIVO

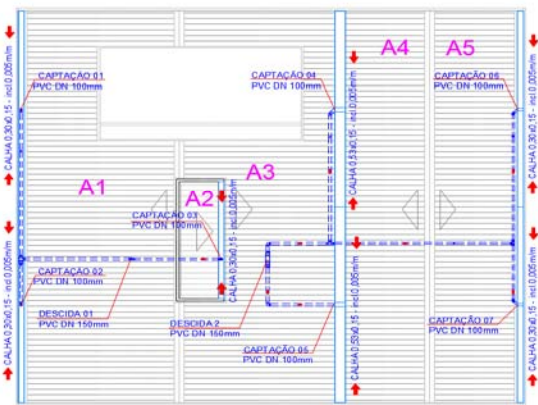
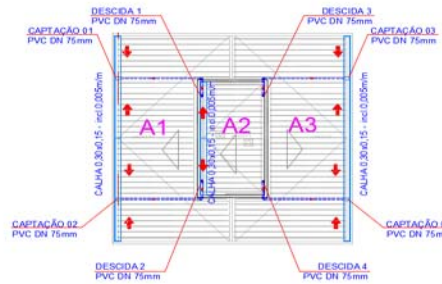


Figura 01 - Distribuição de áreas de contribuição, posicionamento de calhas coletoras e dutos verticais

QUIOSQUES



As calhas coletoras deverá ser dimensionadas, sendo consideradas as maiores áreas de contribuição. Para o projeto foi considerado, calha no formato retangular de aresta viva e com área de contribuição dividida em duas maiores áreas. Uma central e outra nas laterais

A Capacidade das calhas podem ser dimensionadas pela formula de Manning-Strickler.

$$Q = \frac{K \cdot S \cdot \sqrt{R_h} \cdot \sqrt{i}}{n}$$

a - Dimensionamento da calha lateral

Onde:  
 Q = vazão da calha (l/min);  
 S = área molhada (m2)

Vazão admissível na calha

1065,71	L/min
0,021	m <sup>2</sup>

Dimensão da calha:  
 Largura:  
 Altura útil:  
 Altura Total:  
 RH = raio hidráulico (m)  
 P = perímetro molhado (m)  
 i = declividade de calha (m/m)  
 n = coeficiente de rugosidade  
 K = 60000 (coeficiente para transformar a vazão em  $\dot{m}^3$  para l/min).

Adotada	0,3	m
Adotada	0,07	m
	0,15	m
	0,05	m
	0,44	m
	0,005	m/m
	0,011	m/m

b - Dimensionamento da calha central

Onde:  
 Q = vazão da calha (l/min);  
 S = área molhada (m2)

Vazão admissível na calha

1236,21	L/min
0,0265	m <sup>2</sup>

Dimensão da calha:  
 Largura:  
 Altura útil:  
 Altura Total:  
 RH = raio hidráulico (m)  
 P = perímetro molhado (m)  
 i = declividade de calha (m/m)  
 n = coeficiente de rugosidade  
 K = 60000 (coeficiente para transformar a vazão em  $\dot{m}^3$  para l/min).

Adotada	0,53	m
Adotada	0,05	m
	0,15	m
	0,04	m
	0,63	m
	0,005	m/m
	0,011	m/m

1.6 - TUBOS DE QUEDA OU CONDUTORES VERTICAIS

Condutores verticais foram projetados em seção circular preferencialmente numa única prumada. A capacidade máxima dos condutores foi estimada para descolamento em seção plena e limites de velocidade indicados pelo "National Plumbing Code" (EUA), conforme tabela a seguir:

Tabela 01: Limites de velocidades nos condutores - Adaptado do quadro da National Plumbing Code

Condutores verticais seção circular - Área máxima de contribuição em m <sup>2</sup>	
	Intensidade em mm/h e L/min x m

DN (mm)	Vmax (m/s)	Qmax (L/min)		
75	1,28	339,6	277,37	73,46
100	1,5	706,9		152,92
125	1,81	1332,7		288,29
150	1,97	2088,8		451,85
200	2,38	4486,2		970,46
250	2,75	8099,4		1752,06

Fonte: Manual de Hidráulica - Azevedo Netto - 1998

Tabela 02 - Área dos telhados do Administrativo

Item	Área do Telhado (m <sup>2</sup> )
A1	182,856
A2	17,36
A3	187,906
A4	104,196
A5	103,284

Tabela 03 - Dimensionamento de calhas e dutos - Centro Administrativo

Área de Contribuição do ponto de captação/Descida (m <sup>2</sup> )	Vazão de Projeto contribuição para calha e condutor (L/min)	Vazão por m <sup>2</sup> de área (L/min/m <sup>2</sup> )	Vazão admissível na calha (L/min)	Seção da Calha (m)		Condutores de Captação			Condutores Verticais		
				b	h (max)	Nº do ponto	DN (mm)	Velocidade (m/s)	Nº do ponto	DN (mm)	Velocidade (m/s)
91,43	422,65	4,62	1.065,71	0,3	0,07	1 e 2	100	0,90			
17,36	80,25	4,62	1.065,71	0,3	0,07	3	100	0,17			
200,22	925,55	4,62				1,2 e 3			1	150	0,87
146,09	675,35	4,62	1.236,21	0,53	0,05	4 e 5	100	1,43			
51,64	238,73	4,62	1.065,71	0,3	0,07	6 e 7	100	0,51			
249,38	1.152,81	4,62				4,6 e 7	150	1,09			
395,466	1.828,15	4,62				4,5,6 e 7			2	150	1,72

Tabela 04 - Área dos telhados dos Quiosques

Item	Área do Telhado (m <sup>2</sup> )
A1	74,601
A2	21,6125
A3	74,601

Tabela 05 - Dimensionamento de calhas e dutos - Quiosques

Área de Contribuição do ponto de captação/Descida (m <sup>2</sup> )	Vazão de Projeto contribuição para calha e condutor (L/min)	Vazão por m <sup>2</sup> de área (L/min/m <sup>2</sup> )	Vazão admissível na calha (L/min)	Seção da Calha (m)		Condutores de Captação			Condutores Verticais		
				b	h (max)	Nº do ponto	DN (mm)	Velocidade (m/s)	Nº do ponto	DN (mm)	Velocidade (m/s)
37,30	172,43	4,62	1.065,71	0,3	0,07	1 e 2	75	0,65			
48,11	222,39	4,62	1.065,71	0,3	0,07	1 e 2			1 e 2	75	0,84
37,30	172,43	4,62	1.065,71	0,3	0,07	3 e 4	75		3 e 4	75	0,65

### 1.7 - Condutores Horizontais

Dados:  
Declividade mínima NBR 10844 DE 1989 0,5 %  
Altura da Lâmina de água  $H = \frac{5D}{3}$

D interno D (mm)	n=0,011				n=0,013			
	0,50%	1%	2%	4%	0,50%	1%	2%	4%
100	204	287	405	575	100	173	243	343
150	602	847	1190	1690	150	509	717	1.010
200	1300	1820	2570	3650	200	1.100	1.540	2.180
250	2350	3310	4660	6620	250	1.990	2.800	3.950
300	3820	5380	7590	10800	300	3.230	4.550	6.420
400	8298	11735	16596	23471	400	7040	9955	14.079
500	14637	20700	29274	41400	500	12385	17515	24770
600	24125	34117	48249	68235	600	20.413	28869	40826

Fonte NBR 10844 de 1989

Tabela 07 - Dimensionamento dos dutos Horizontais

Trecho	Vazão de projeto L/min	Declividade %	Diâmetro do Condutor (mm)	Lâmina H (m)	MAT.	Cota de terreno (m)		Cota de projeto (m)		Profundidade (m)		Comprimento (m)
						Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	
CA01-CA02	222,39	0,5	150	0,10	PVC	56,5	56,5	56	55,97	0,5	0,53	6,12
CA02-CA03	444,77	0,5	150	0,10	PVC	56,5	56,5	55,97	55,91	0,53	0,59	12
CA03-CA04	617,21	0,5	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,91	55,88	0,59	0,62	6,17
CA05-CA06	172,43	0,5	150	0,10	PVC	56,5	56,5	56	55,97	0,5	0,53	6,12
CA06-CA07	344,86	0,5	150	0,10	PVC	56,5	56,5	55,97	55,91	0,53	0,59	12
CA07-CA08	567,25	0,5	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,91	55,88	0,59	0,62	6,17
CA04-CA08	789,64	0,5	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,88	55,83	0,62	0,67	10,09
CA08-CP01	1.529,32	1	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,83	55,77	0,67	0,73	6,25
CA09-CA10	925,55	0,5	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,90	55,83	0,60	0,67	14,65
CA10-CA12	925,55	0,5	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,83	55,70	0,67	0,80	26,2
CA11-CA12	1.828,15	2	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,90	55,61	0,60	0,89	14,65
CA12-CP01	2.753,71	4	200	0,13	PVC	56,5	56,5	55,61	55,06	0,89	1,44	13,65
CP01-ALA	4.283,03	0,5	400	0,27	TC	56,5	56,15	55,06	55,00	1,44	1,15	12