

MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE INSTALAÇÕES PLUVIAIS

ABRIGO DA CRIANÇA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO

ENG. DELCIO MUELLER

CREA: SC – 151528-5

CUIABÁ / MT

2022

ÍNDICE

1. OBJETIVO	2
2. GENERALIDADES.....	3
3. LOCALIZAÇÃO	3
4. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	4
5. TERMINOLOGIA	4
6. COMPONENTES DA INSTALAÇÃO	5
6.1. FORMATO DAS CALHAS	5
6.2. TIPOS DE CALHAS.....	5
6.3. MATERIAIS UTILIZÁVEIS	6
7. PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS	6
7.1. PRESCRIÇÕES DE PROJETO	6
7.2. FATORES METEREOLÓGICOS	7
7.3. VAZÃO DE PROJETO	8
7.4. DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS.....	9
DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES VERTICAIS	10
7.5. CONDUTORES HORIZONTAIS.....	11
7.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	13

1. OBJETIVO

O objetivo deste memorial é descrever e detalhar o projeto de Instalações pluviais de um Edifício para abrigo de crianças para Prefeitura de Sorriso.

DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome	Eng. Civil Delcio Mueller
Registro no CREA-SC	151528-5
Telefone	(65) 98444-0547
E-mail	delciomueller@hotmail.com

DADOS DO CONTRATANTE

Nome	Prefeitura Municipal de Sorriso
Endereço	Área comunitária, Lote 08, Rua Celeste esquina com Rua Monte Alegre, Sorriso - MT CEP 78899-500
CPF/CNPJ	03.239.076/0001-62
Telefone	
E-mail	

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO / INSTALAÇÃO

Tipo de Projeto	Projeto Hidrossanitário
Localização a Unidade Geradora	Área comunitária, Lote 08, Rua Celeste esquina com Rua Monte Alegre, Sorriso - MT

2. GENERALIDADES

As instalações prediais de águas pluviais seguem as preconizações da norma NBR 10844 (ABNT 1989) – Instalações Prediais de Águas Pluviais. Os objetivos específicos que se pretende atingir com o projeto de instalações de águas pluviais são descritos no item 5.

3. LOCALIZAÇÃO

O edifício em questão está localizada no endereço descrito no item 2 e pode ser observado no mapa da Figura 1 extraída do Google Earth.

Coordenadas Geográficas:

Figura 1: Coordenadas – Localização da edificação



Fonte: Google Earth

4. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de instalações de águas pluviais tem como objetivo específico atender o que se segue:

- ✓ Permitir recolher e conduzir as águas da chuva até um local adequado e permitido;
- ✓ Conseguir uma instalação perfeitamente estanque;
- ✓ Permitir facilmente a limpeza e desobstrução da instalação;
- ✓ Permitir a absorção de choques mecânicos;
- ✓ Permitir a absorção das variações dimensionais causadas por variações térmicas bruscas;
- ✓ Ser resistente às intempéries e à agressividade do meio (Ex. maresia da orla marítima);
- ✓ Escoar a água sem provocar ruídos excessivos;
- ✓ Resistir aos esforços mecânicos atuantes na tubulação;
- ✓ Garantir indeformabilidade através de uma boa fixação da tubulação.

Segundo CREDER (1995), os códigos de obras dos municípios, em geral, proíbem o caimento livre da água dos telhados de prédios de mais de um pavimento, bem como o caimento em terrenos vizinhos. Tal água deve ser conduzida aos condutores de águas pluviais, ligados a caixas de areia no térreo; daí, podendo ser lançada aos coletores públicos de águas pluviais. Aplica-se a drenagem de águas pluviais em coberturas, terraços, pátios, etc.

5. TERMINOLOGIA

Apresentam-se abaixo algumas das definições associadas aos conceitos de hidrologia e hidráulica:

- ✓ Altura pluviométrica: é o volume de água precipitada (em mm) por unidade de área, ou é a altura de água de chuva que se acumula, após certo tempo, sobre uma superfície horizontal impermeável e confinada lateralmente, desconsiderando a evaporação;
- ✓ Intensidade pluviométrica: é a altura pluviométrica por unidade de tempo (mm/h);
- ✓ Duração de precipitação: é o intervalo de tempo de referência para a determinação de intensidades pluviométricas;
- ✓ Período de retorno: número médio de anos em que, para a mesma duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada apenas uma vez;
- ✓ Área de contribuição: soma das áreas das superfícies que, interceptando chuva, conduzem as águas para determinado ponto da instalação;

- ✓ Tempo de concentração: intervalo de tempo decorrido entre o início da chuva e o momento em que toda a área de contribuição passa a contribuir para determinada seção transversal de um condutor ou calha;
- ✓ Calha: canal que recolhe a água de coberturas, terraços e similares e a conduz a um ponto de destino;
- ✓ Condutor horizontal: canal ou tubulação horizontal destinada a recolher e conduzir águas pluviais até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- ✓ Condutor vertical: tubulação vertical destinada a recolher águas de calhas, coberturas, terraços e similares e conduzi-las até a parte inferior do edifício;
- ✓ Perímetro molhado: linha que limita a seção molhada junta as paredes e ao fundo do condutor ou calha;
- ✓ Área molhada: área útil de escoamento em uma seção transversal de um condutor ou calha;
- ✓ Raio hidráulico: é a relação entre a área e o perímetro molhado;
- ✓ Vazão de projeto: vazão de referência para o dimensionamento de condutores e calhas;
- ✓ Coeficiente de deflúvio superficial: quantidade de chuva que esco superficialmente.

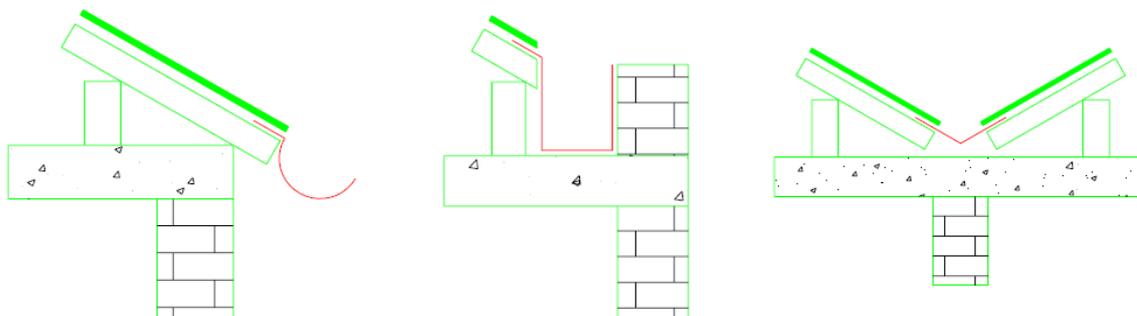
6. COMPONENTES DA INSTALAÇÃO

6.1. Formato das calhas

As calhas apresentam geralmente as seções em forma de V, U, semicircular, quadrada ou retangular.

6.2. Tipos de calhas

Diversos tipos de calhas podem ser instaladas. As figuras abaixo indicam calha de beiral, a calha instalada em platibanda e a calha instalada no encontro das águas do telhado (água-furtada).



6.3. Materiais utilizáveis

Segundo a NBR 10844, os seguintes materiais podem ser utilizados para coleta e condução das águas pluviais:

- ✓ Calha: aço galvanizado, folhas de flandres, cobre, aço inoxidável, alumínio, fibrocimento, pvc rígido, fibra de vidro, concreto ou alvenaria.
- ✓ Conductor vertical: ferro fundido, fibrocimento, pvc rígido, aço galvanizado, cobre, chapas de aço galvanizado, folhas de flandres, chapas de cobre, aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.
- ✓ Conductor horizontal: ferro fundido, fibrocimento, pvc rígido, aço galvanizado, cerâmica vidrada, concreto, cobre, canais de concreto ou alvenaria.

Neste projeto será utilizada calha de aço galvanizado, condutor vertical de PVC, condutor horizontal serão de PVC, e trecho final serão em tubos de concreto pré-moldado, todos com dimensões indicadas em dimensionamento.

As canalizações enterradas devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O recobrimento mínimo deve ser de 30 cm. Caso não seja possível executar esse recobrimento mínimo de 30 cm, ou onde a canalização estiver sujeita a carga de rodas, fortes compressões ou ainda, situada em área edificada, deverá existir uma proteção adequada com uso de lajes ou canaletas que impeçam a ação desses esforços sobre a canalização.

7. PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

7.1. Prescrições de projeto

O sistema de esgotamento das águas pluviais deve ser completamente separado da rede de esgotos sanitários, rede de água fria e de quaisquer outras instalações prediais. Nas junções e, no máximo de 20 em 20 metros, deve haver uma caixa de inspeção. Quando houver risco de obstrução, deve-se prever mais de uma saída. Lajes impermeabilizadas, calhas de beiral e platibanda, devem ter declividade mínima de 0,5 %, sendo que quando possível usar declividade maior que 0,5% para condutores horizontais.

7.2. Fatores meteorológicos

Para se determinar a intensidade pluviométrica (I) para fins de projeto, deve ser fixada a duração da precipitação e do período de retorno adequado, com base em dados pluviométricos locais. A duração da precipitação será fixada em 5 minutos. O período de retorno será baseado nas características da área a ser drenada:

- ✓ T : 1 ano: para áreas pavimentadas onde empoçamentos possam ser tolerados;
- ✓ T : 5 anos: para coberturas e/ou terraços;
- ✓ T : 25 anos: para coberturas e áreas onde empoçamentos ou extravasamentos não possam ser tolerados.

A intensidade de precipitação (I) a ser adotada deve ser de 150 mm/h quando a área horizontal for menor que 100 m². Se a área exceder a 100 m², utilizar a tabela 5 (chuvas intensas no Brasil) da NBR 10844/1989. Algumas cidades estão representadas na tabela a seguir.

Local	Intensidade pluviométrica		
	Período de retorno (anos)		
	1	5	25
Cuiabá - MT	144	190	230
Goiânia - GO	20	178	192
Florianópolis - SC	114	120	144
Porto Velho - RO	130	167	184

Se a cidade em questão não estiver na tabela, deve-se procurar correlação com dados dos postos mais próximos que tenham condições meteorológicas semelhantes às do local em questão (NBR 10844/1989). Neste caso será adotada como parâmetro a cidade de Cuiabá-MT.

O vento deve ser considerado na direção que ocasionar maior quantidade de chuva interceptada pelas superfícies consideradas. A área de contribuição deve ser tomada na horizontal e receber um incremento devido a inclinação da chuva.

7.3. Vazão de projeto

A vazão de projeto é determinada pela fórmula:

$$Q = \frac{I \times A}{60}$$

onde:

Q = vazão de projeto (l/min);

I = intensidade pluviométrica (mm/h);

A = área de contribuição (m²).

PLANILHA DA VAZÃO DE PROJETO DE CADA ÁREA CONTRIBUINTE			
Área	I (Intensidade Pluviométrica)	A (Área de Contribuição)	Q (Vazão de Projeto)
S1	190	141,00	446,50
S2	190	141,00	446,50
S3	190	141,00	446,50
S4	190	141,00	446,50
S5	190	195,00	617,50
S6	190	173,00	547,83
S7	190	242,00	766,33
S8	190	170,00	538,33
S9	190	170,00	538,33
S10	190	170,00	538,33
S11	190	440,00	1393,33

7.4. Dimensionamento das calhas

As calhas podem ser dimensionadas pela fórmula de Manning-Strickler:

Fórmula de Manning-Strickler

$$Q = K \cdot \left(\frac{S}{n} \right) \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

NBR 10844 (1989)

onde:

Q : Vazão de projeto da calha (L/min);

K : Coeficiente de Escoamento;

S : Área de Secção Molhada (m²);

n :Coef. De Rugosidade (tabela);

Rh : Raio Hidráulico (S/P);

i : Declividade da calha (m/m).

A Tabela abaixo indica os coeficientes de rugosidade dos materiais normalmente utilizados na confecção de calhas.

Material	Coeficiente (n)
Plástico, fibrocimento, alumínio, aço inoxidável, aço galvanizado, cobre, latão	0,011
Ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida.	0,012
Cerâmica e concreto não alisado	0,013
Alvenaria de tijolos não revestida	0,015

A Tabela abaixo indica as capacidades de calhas semicirculares, usando coeficiente de rugosidade n=0,011 para alguns valores de declividade. Os valores foram calculados utilizando a fórmula de Manning-Strickler, com lâmina de água igual à metade do diâmetro interno.

Diâmetro interno (mm)	Vazões (l/min)		
	Declividades (%)		
	0,5	1	2
100	130	183	256
125	236	333	466
150	384	541	757
200	829	1167	1634

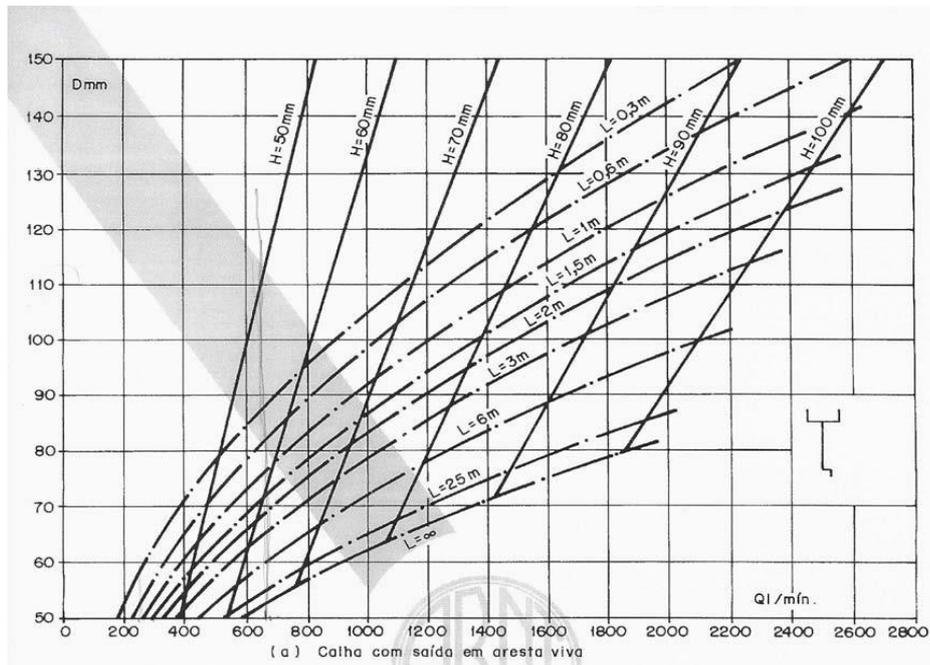
Dimensionamento dos condutores verticais

Os condutores deverão ser instalados, sempre que possível, em uma só prumada. Quando houver necessidade de desvios devem ser utilizadas curvas de 90° de raio longo ou curvas de 45°, sempre com peças de inspeção. Dependendo do tipo de edifício e material dos condutores, os mesmos poderão ser instalados interna ou externamente ao edifício.

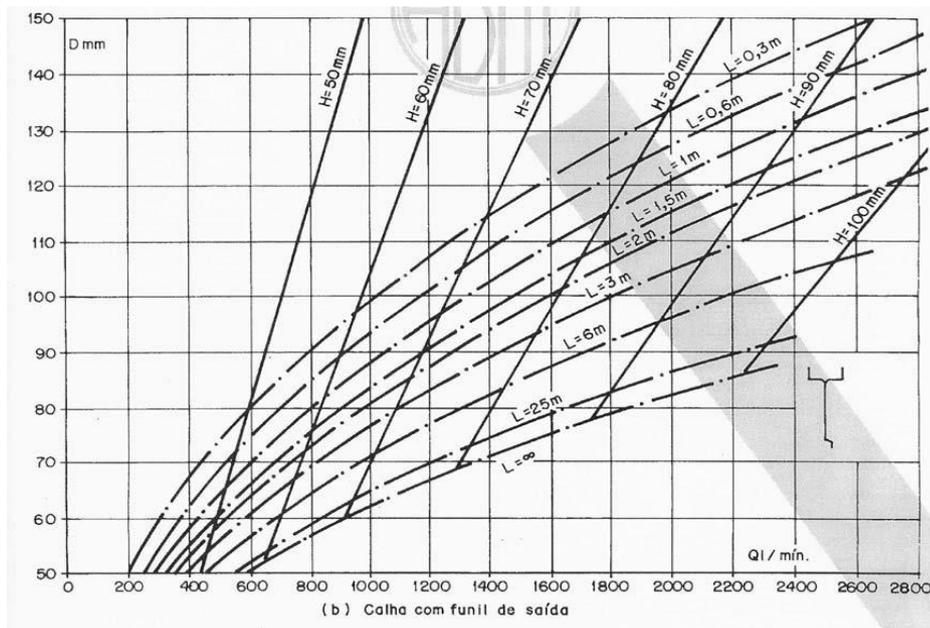
O diâmetro interno mínimo dos condutores verticais de seção vertical é de 75mm e devem ser dimensionados a partir dos seguintes dados:

- ✓ Q = vazão de projeto (l/min);
- ✓ H = altura da lâmina de água na calha (mm);
- ✓ L = comprimento do condutor vertical (m).

A partir dos dados deve-se consultar os ábacos das figuras abaixo, da seguinte maneira: levantar uma vertical por Q até interceptar as curvas de H e L correspondentes. No caso de não haver curvas dos valores de H e L, interpolar entre as curvas existentes. Transportar a interseção mais alta até o eixo D. Deve-se adotar um diâmetro nominal interno superior ou igual ao valor encontrado no ábaco.



Dimensionamento dos condutores verticais para calha com saída em aresta viva.



7.5. Condutores horizontais

Segundo a NBR 10844/89 os condutores horizontais são canais ou tubulações horizontais destinadas a recolher e conduzir águas pluviais até os locais permitidos pelos dispositivos legais.

Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%. O dimensionamento dos condutores horizontais de

seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicadas na tabela a seguir.

D (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
	0,50%	1%	2%	4%	0,50%	1%	2%	4%	0,50%	1%	2%	4%
50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
63	59	84	118	168	55	77	108	154	50	71	100	142
75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
250	2.350	3.370	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Segue tabela do dimensionamento dos condutores horizontais.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS				
TRECHO	Somatório das vazões contribuintes	Inclinação (%)	Diâmetro Mínimo	Diâmetro Adotado
CP1-CP2	446,50	1,00	100,00	1x150
CP2-CP3	893,00	1,00	150,00	1x150
CP3-CP4	1339,50	1,00	200,00	2x150
CP4-CP5	1786,00	1,00	200,00	2x150
CP5-CP6	2403,50	1,00	250,00	3x150
CP7-CP6	547,83	1,00	125,00	1x150
CP76-CP8	2951,33	1,00	250,00	3x150
CP8-PV	2951,33	1,00	250,00	3x150
CP9-CP10	538,33	1,00	125,00	1x150
CP10-CP11	1076,67	1,00	200,00	2x150
CP11-CP12	1615,00	1,00	200,00	2x150
CP12-CP14	1615,00	1,00	200,00	2x150
CP13-CP14	766,33	1,00	125,00	1x150
CP14-VP	2381,33	1,00	250,00	3x150
CP15-SARJETA	1393,33	1,00	200,00	3x100

7.6. Considerações finais

A rede pluvial terá será conduzida para o córrego superficial próxima, através de uim dissipador conforme projeto em anexo. Devem ser previstas inspeções nas tubulações aparentes nos seguintes casos:

- ✓ Conexão com outra tubulação;
- ✓ Mudança de declividade e/ou de direção;

Em ambos os casos, em cada descida (condutor vertical) ou no pé do tubo condutor vertical deverá ser instalada uma caixa de areia. De acordo com a NBR 10844, a ligação entre os condutores verticais e horizontais é sempre feita por curva de raio longo com inspeção caixa de areia.



Delcio Muller | Eng° Civil
CREA: SC- 151528-5