

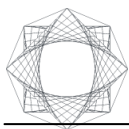
ALVES RUSSO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PLUVIOMETRIA E DIMENSIONAMENTO DE CALHAS

SEDE DA CÂMARA MUNICIPAL
AMÉRICO BRASILIENSE-SP
E-AR63-MC-PLU-0001 R00

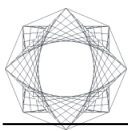




SUMÁRIO

1.	OBJETIVOS.....	2
2.	COBERTURA	2
3.	PLUVIOMETRIA.....	2
4.	VAZÃO AFLUENTE.....	2
5.	CALHAS.....	3
6.	TUBOS DE DESCIDA	4





1. OBJETIVOS

Esta Memória de Cálculo tem o objetivo de esclarecer e definir os cálculos e parâmetros utilizados para a definição da geometria da nova cobertura e das calhas da sede da Câmara Municipal de Américo Brasiliense – SP, conforme a ABNT NBR 10.844/1989.

2. COBERTURA

A cobertura é formada por diversos panos com duas águas. Como a estrutura da edificação foi mantida, o projeto respeitou a mesma configuração de forma a fazer proveito da estrutura de pilares e vigas existente, com algumas alterações quanto ao número de águas de alguns trechos, para maior eficiência.

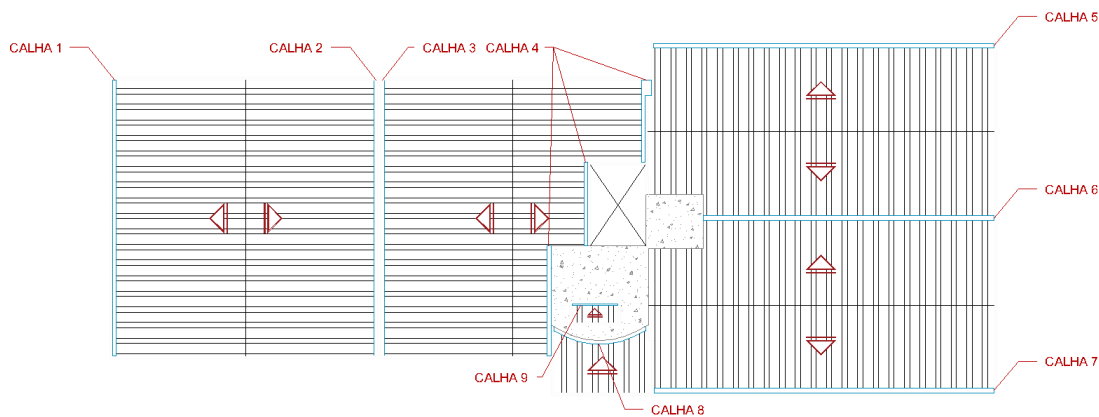


Figura 1 - Planta da cobertura com as calhas indicadas.

3. PLUVIOMETRIA

Segundo a publicação Precipitações Intensas no Estado de São Paulo do Departamento de Águas e Energia Elétrica, a intensidade pluviométrica, em função da duração (min) e do tempo de retorno (anos):

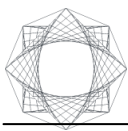
$$i_{t,T} = 32,46 (t + 15)^{-0,8684} + 2,14 (t + 15)^{-0,5482} \cdot \left[-0,4772 - 0,9010 \ln \ln \frac{T}{(T - 1)} \right]$$

Assim, a intensidade pluviométrica comumente utilizada em projetos de cobertura, considera duração de 10 minutos e tempo de retorno de 5 anos, o que, para a curva IDF de Araraquara, significa uma intensidade de chuva de 138,2 mm/h.

4. VAZÃO AFLUENTE

A vazão afluente é dada pelo método racional, considerando que não há infiltração por se tratar de uma cobertura. A equação da vazão afluente é dada abaixo, que se altera apenas em relação à área de coleta para cada calha:





$$Q_a = \frac{C \cdot P_{10} \cdot A_c}{60}$$

$$Q_a = \frac{1,0 \cdot 138,2 \frac{mm}{h} \cdot A_c}{60} = 2,30 \cdot A_c$$

Assim, para cada calha, tem-se as vazões afluentes:

Calha	Área da Cobertura m ²	Vazão Afluente l/min
-		
1	108,7	250,0
2	108,7	250,0
3	108,7	250,0
4	63,7	146,5
5	88,8	204,2
6	169,0	388,7
7	88,7	204,0
8	15,9	36,6
9	2,3	5,2

5. CALHAS

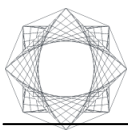
O dimensionamento das calha é dado pela equação de Manning-Strickler, conforme preconizado pela ABNT NBR 10.844/1989:

$$Q = K \frac{S}{n} R_H^{2/3} i^{1/2}$$

Assim, considerando que a calha terá no máximo 80% de sua altura afogada:

Calha	L	H	h	S	n	P _H	R _H	K	i	Q	Vazão Afluente	Verificação
-	m	m	m	m ²	-	m	m	-	-	L/min	l/min	l/min
1	0,15	0,15	0,12	0,0180	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	250,0	OK
2	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	250,0	OK
3	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	250,0	OK
4	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	146,5	OK
5	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	204,2	OK
6	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	388,7	OK
7	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	204,0	OK
8	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	36,6	OK
9	0,15	0,15	0,12	0,018	0,011	0,39	0,05	60.000	0,005	893,3	5,2	OK





6. TUBOS DE DESCIDA

Os tubos serão verificados pela fórmula de orifícios verticais. Para definição dos tubos de descida, fez-se verificação para tubos de 100 mm.

Considerou-se o coeficiente de orifícios, $C_d = 0,40$. Assim, a capacidade de descarga do tubos de 100 mm é dada por:

$$Q_{100} = 0,4 \cdot \frac{\pi \cdot 0,10^2}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,15} \cdot 60.000 = 354,23 \text{ l/min}$$

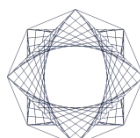
Dessa forma, cada calha terá uma tubulação conforme o diâmetro relacionado à seguir:

Calha	Vazão		Tubo
	Afluente	Descidas	
-	l/min	-	DN
1	250,0	2,0	100
2	250,0	2,0	100
3	250,0	2,0	100
4	146,5	3,0	100
5	204,2	2,0	100
6	388,7	2,0	100
7	204,0	2,0	100
8	36,6	1,0	100
9	5,2	1,0	100

São Carlos, 20 de dezembro de 2019.

João Vitor Alves Russo

Engenheiro Civil



**ALVES
RUSSO**

Rua Flauzino Marques, 67
Jardim Alvorada, São Carlos-SP.
joao.russo@alvesrusso.com
(11) 98245-3500

