

ENGENHEIRO ANTONIO JOSE DE SOUSA			Nº MC-10002/01						
	CLIENTE: MAES							FOLHA 1 de 2	
	PROGRAMA: ESTRUTURA METALICA								
	ÁREA: QUADRA 21X42								
ENGENHARIA	TÍTULO: MEMORIA DE CALCULO								
			CONTRATO Nº 0000.0000.000.00.0				RESP. TÉCNICO: ANTONIO JOSE SOUSA 61937-D CREA / MG		
INDICE DE REVISÕES									
REV	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	EMISSÃO INICIAL								
Antônio José de Sousa Engenheiro Mecânico CREA-MG 61937-D									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA		14/04/22							
PROJETO		AJS							
EXECUÇÃO									
VERIFICAÇÃO									
APROVAÇÃO									
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DE ANTONIO JOSE DE SOUSA, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									

ENGENHEIRO ANTONIO JOSE DE SOUSA	LAUDO TECNICO	Nº	MC-10002-01	REV.	A
	ÁREA:	QUADRA POLIEPORTICA		FOLHA:	2 DE 5
	TÍTULO:	MEMORIA DE CALCULO DA CALHA			

OJETIVO:

Conforme solicitado segue a verificação das calhas e tubos de descidas das quadras poliesportiva do município de Betim.

Os cálculos das calhas conforme a norma brasileira norma NBR-10844

1ª PASSO: Cálculo do volume de chuva por trechos do telhado:

*A vazão é calculada pela fórmula $V = I \times \text{Área do Telhado}$.
Então, para a Calha lateral temos:*

$$V1 = 0,066 \times 11,00 \times 6 = 4,35 \text{ litros por segundo} = 435 \text{ litros por minuto}$$

$$V1 = 435 \text{ litros por minuto}$$

Com o mesmo raciocínio, temos a vazão V2 que corre para cada lado da Calha central:

$$V2 = 0,066 \times 22,00 \times 6 = 8,70 \text{ litros por segundo} = 870 \text{ litros por minuto}$$

$$V2 = 870 \text{ litros por minuto}$$

2ª PASSO: Dimensionamento das Calhas:



ENGENHEIRO ANTONIO JOSE DE SOUSA	LAUDO TECNICO	Nº	MC-10002-01	REV.	A
	ÁREA:	QUADRA POLIEPORTICA		FOLHA:	3 DE 5
	TÍTULO:	MEMORIA DE CALCULO DA CALHA			

A norma NBR-10844 dá as vazões para um caimento de 2%

CALHA RETANGULAR de chapa de aço galvanizado			CALHA SEMI-CIRCULAR de PVC		
LARGURA L centímetros	ALTURA H centímetros	VAZÃO Q litros por minuto		DIÂMETRO milímetros	VAZÃO Q litros por minuto
15	7	375		100	348
20	10	886		150	1.026
30	15	2.612		200	2.209
40	20	5.625		250	4.005

Consultando a tabela acima, vemos que a Calha lateral que precisa conduzir 435 litros por minuto pode ter o diâmetro de 150 mm podendo conduzir até 1026 litros por minuto, deixando uma folga de mais de 200%. Da mesma forma, vemos que a Calha central que precisa conduzir 2612 litros por minuto pode ter também um diâmetro de 150 mm com uma folga bem maior já que a vazão é 870 litros por minutos. Estamos com bastante folga e podemos até pensar em algum obstáculo para o escoamento dentro da calha.

3. Calhas central

Substituindo as variáveis de uma calha retangular na fórmula de Manning-Strickler, temos que:

$$Q = 60000 * \left(\frac{i^{0,5}}{n} \right) * \left[\frac{(b * h)^{\frac{5}{3}}}{(b + 2 * h)^{\frac{2}{3}}} \right]$$

ENGENHEIRO ANTONIO JOSE DE SOUSA	LAUDO TECNICO	Nº	MC-10002-01	REV.	A
	ÁREA:	QUADRA POLIEPORTICA		FOLHA:	4 DE 5
	TÍTULO:	MEMORIA DE CALCULO DA CALHA			

Onde:

Q = Vazão na calha (L/min);

$K = 60000$ = conversão de m^3/s para L/min;

i = Declividade da calha (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;

b = Base da calha (m);

h = Altura da calha (m).

O material utilizado para a confecção das calhas será o metal, que tem rugosidade $n = 0,011$ segundo a Tabela 2 do item 5.5.7.1 da NBR 10.844/89. As calhas terão formato retangular com declividade de 0,5%, e dimensões de 15 cm x 30 cm (Altura x Largura) e contarão com um funil de saída para os condutores verticais.

A vazão máxima suportada pela calha é de 3.362,93 L/min, deste modo comporta uma chuva com intensidade acima da prevista no local.

Calculo da vazão de projeto:

I

$$Q = I \times A / 60$$

I = intensidade pluviométrico conforme norma brasileira região de BH
= 227 mm/H

$$Q = 227 \times (22 \times 6) / 60$$

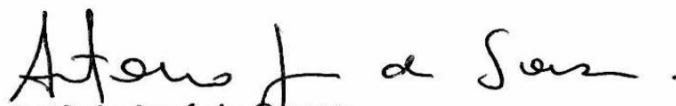
$$Q = 499,4 \text{ L/min}$$

A vazão de projeto < a vazão suportada pela calha

$$499,4 < 3362,93 \text{ L/min}$$

ENGENHEIRO ANTONIO JOSE DE SOUSA	LAUDO TECNICO	Nº MC-10002-01	REV. A
	ÁRE A: QUADRA POLIEPORTICA	FOLHA: 5 DE 5	
	TÍTUL O: MEMORIA DE CALCULO DA CALHA		

Belo horizonte, 14 de abril de 2022


Antônio José de Sousa
Engenheiro Mecânico
CREA-MG 61937-D