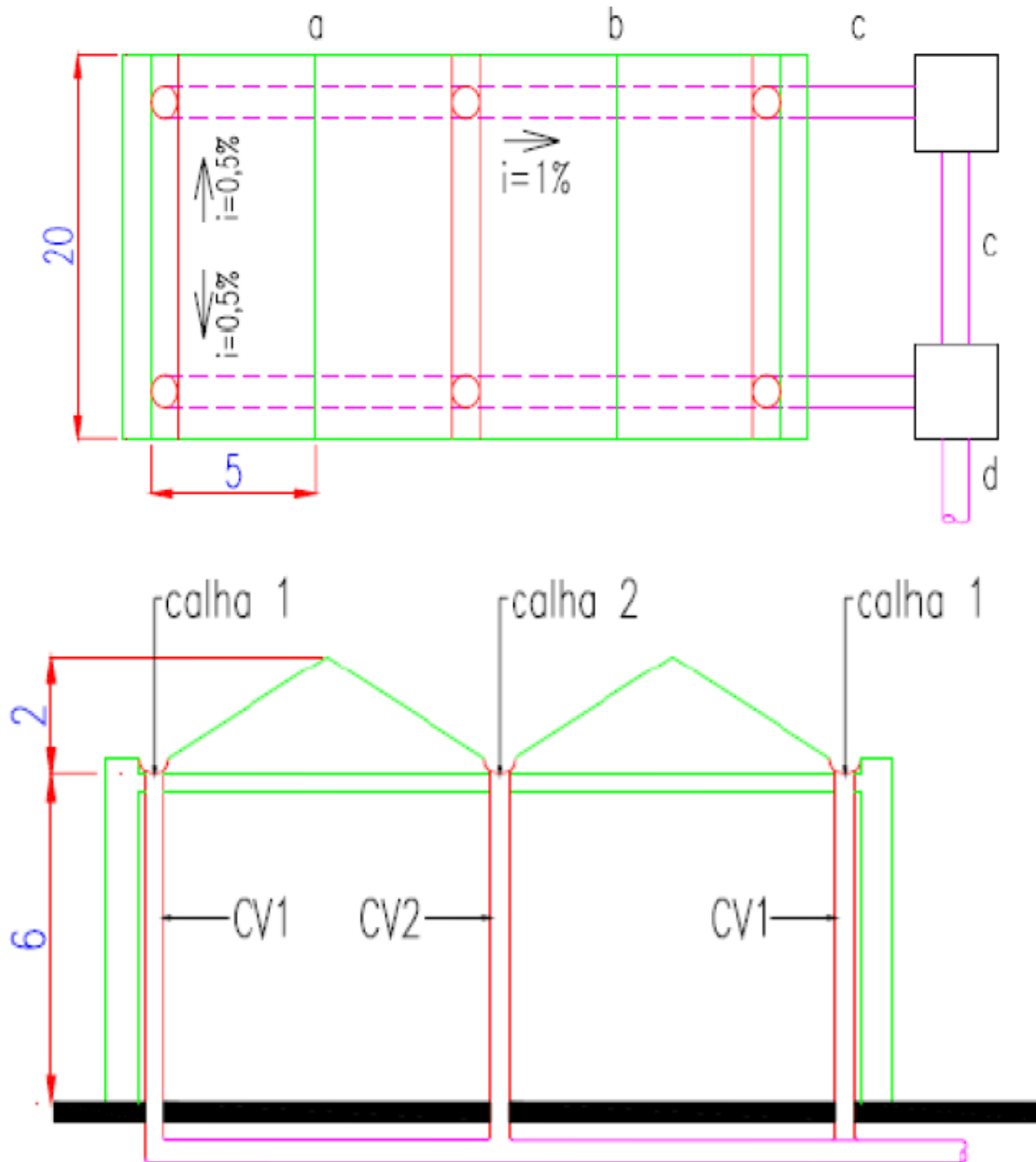


Lista de exercícios

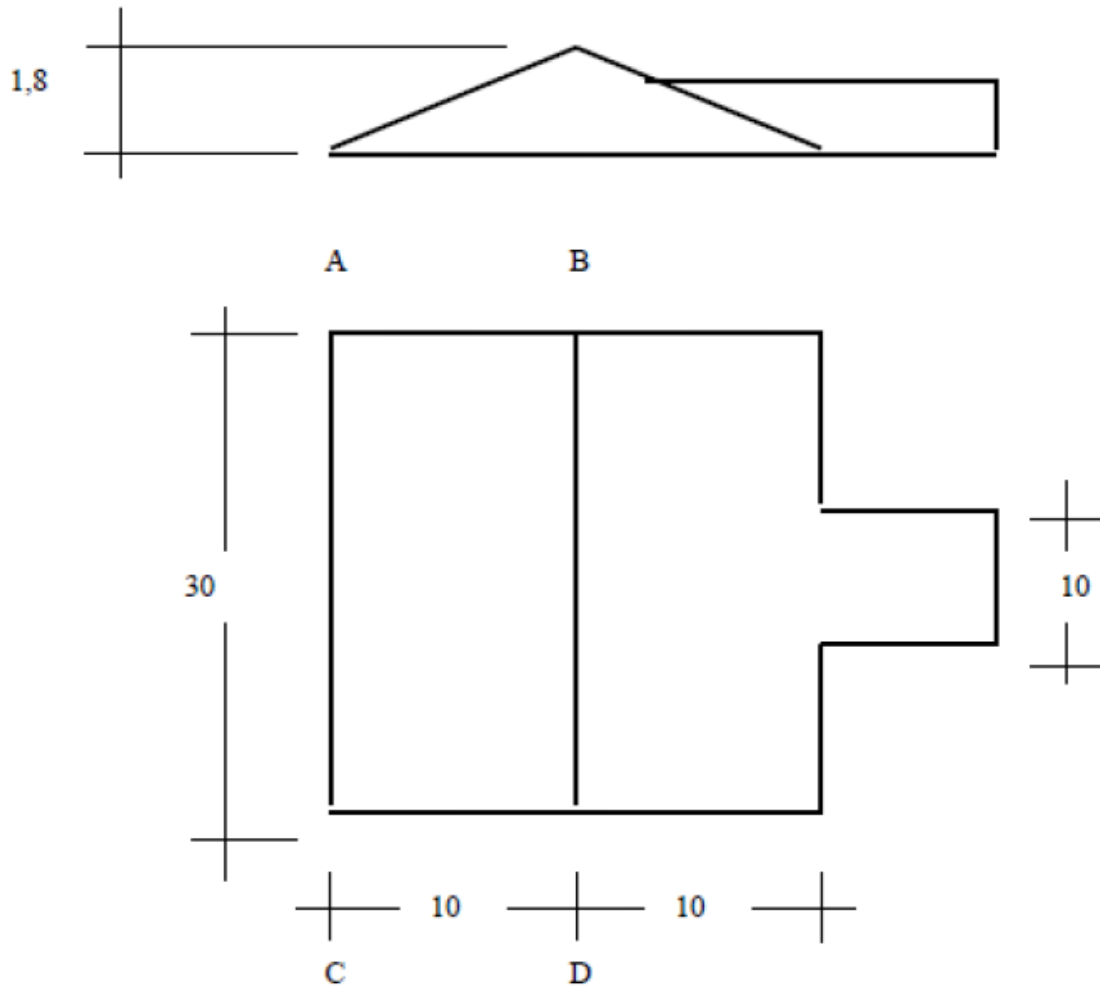
1. Dimensionar as calhas e os condutores horizontais e verticais da edificação abaixo.

Dados:

- Dados: Edificação localizada em Vitória/ES, $I = 156 \text{ mm/h}$;
- Calha de PVC com seção semicircular com funil de saída.



2. Considere o desenho abaixo, que representa um telhado em sua vista frontal e superior (incompleta), e atenda ao solicitado.



- a) Complete as linhas que faltam de interseção (cumeeira e rincões) da vista superior, desenhando-as.
- b) Dimensione a calha retangular entre os pontos A e C, encontrando a medida “c” da Figura 2, a seguir, para dar vazão às precipitações do plano ABDC.

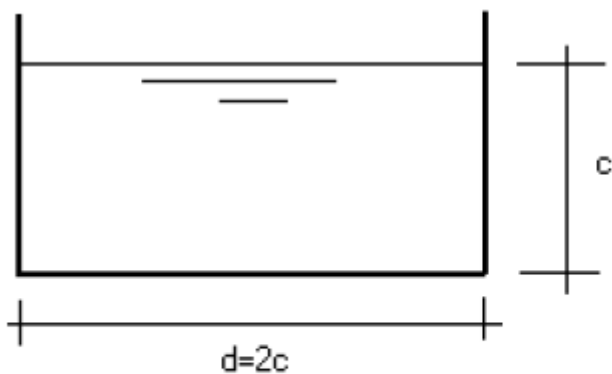


Figura 2 – Dimensões da calha

3. Apresentar o esquema de um sistema predial de águas pluviais para um edifício 10 pavimentos com a indicação de todos os componentes.

4. Apresentar as expressões, definindo os parâmetros internos e suas unidades, para a determinação de:

- vazão de projeto;
- vazão a ser conduzida em uma calha e/ou condutor horizontal.

5. O que é Período de Retorno (Tempo de Recorrência) de uma chuva? Apresentar os critérios utilizados para a determinação do Período de Retorno, no dimensionamento de uma instalação de águas pluviais.

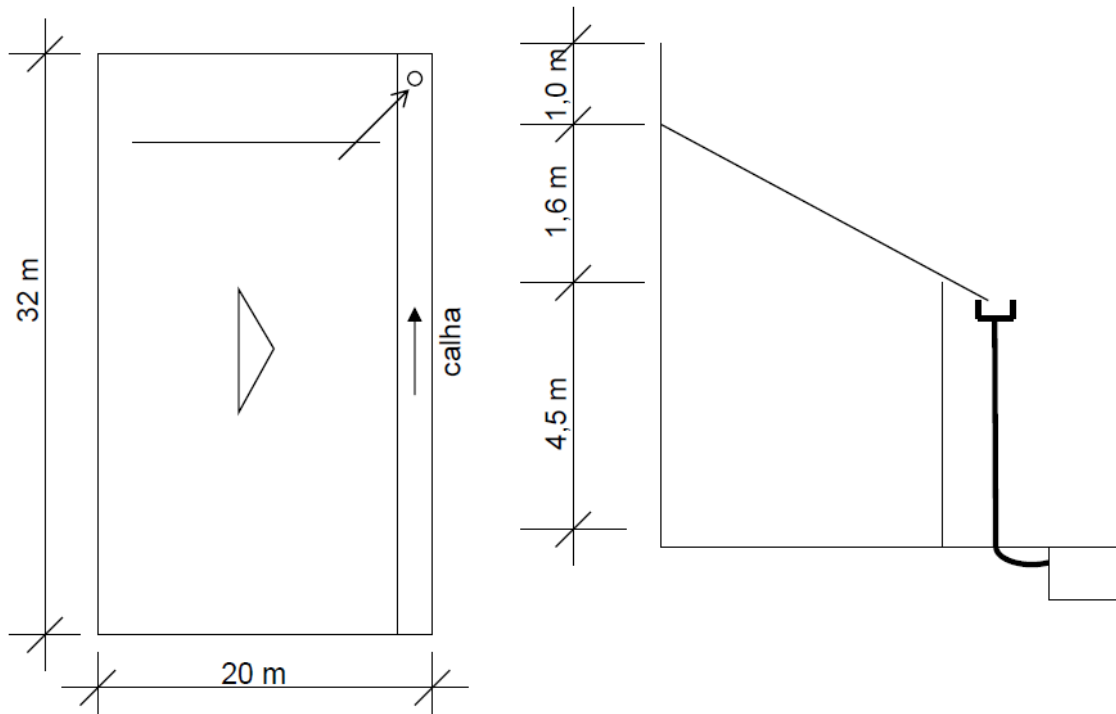
6. Em que locais de um sistema predial de águas pluviais devem ser colocados dispositivos de inspeção? Apresentar, desenhando, os dispositivos de inspeção usualmente empregados.

7. Apresentar, utilizando croquis, como deve ser feita a ligação do sistema predial de águas pluviais ao sistema urbano de drenagem.

8. Considere o sistema de águas pluviais para a seguinte cobertura. Pede-se:

a) Calcular a vazão de projeto nos condutores verticais da calha para a intensidade pluviométrica de 180 mm/h.

9. Dimensionar os condutores verticais, considerando-se que a altura da lâmina d'água na calha é de 10 cm e que ela é de canto vivo.



10. Dimensione uma calha de seção retangular com os seguintes dados,

- Área de contribuição $A=1000\text{m}^2$.
- Local: Porto Alegre.
- Período de retorno: 5 anos.

- Material da calha: concreto alisado.
- Declividade da calha: 0,5%.
- Calha trabalhando a ½ seção.

11. Calcular a seção de uma calha retangular de concreto liso para escoamento de um telhado em duas águas,

ambas desaguando na calha, com as seguintes características,

- Área de contribuição de cada “água” $A=300\text{m}^2$.
- Local: Fortaleza.
- Período de retorno: 25 anos.
- Material da calha: concreto alisado.
- Declividade da calha: 1%.

Dados/Informações Técnicas:

- Área: $A = \left(a + \frac{h}{2} \right) \times b$

- Vazão de projeto: $Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{60}$

onde: Q = vazão de projeto [l/min];

C = coeficiente de escoamento superficial (adotar = 1);

i = intensidade de precipitação de projeto (adotar 172 mm/h);

A = área de contribuição [m^2]. Adotar, no caso presente, dois condutores verticais para a água da chuva do plano ABCD.

- Equação de Chézy: $Q = k \cdot \frac{1}{n} \cdot S \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}$

onde: Q = já definida [l/min];

k = 60.000 (coeficiente de transformação de m^3/s em l/min);

n = 0,011 (coeficiente de rugosidade de Manning);

S = área da seção molhada da calha [m^2];

R_H = raio hidráulico [m^2];

I = 0,005 [m/m] (declividade da calha).

TAB. 01 - CALHAS SEMI-CIRCULARES (n=0,011)

Diâmetro interno D (mm)	Declividades Capacidade – Q (l/min)		
	0,5%	1%	2%
100	130	183	256
125	236	339	466
150	384	541	757
200	829	1167	1.634

Fonte: BOTELHO (2010)

TAB. 02 - COEFICIENTES MULTIPLICATIVOS DE VAZÃO DE PROJETO

Tipo de curva	Curva a menos de 2,0 m da saída da calhas	Curva entre 2,0 e 4,0 m da saída da calha.
Canto reto	1,2	1,1
Canto arredondado	1,1	1,05

TAB. 03 – COEFICIENTE DE RUGOSIDADE

Material	η
Plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
Ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
Cerâmica, concreto não-alisado	0,013
Alvenaria de tijolos não-revestida	0,014

TAB. 05 – CONDUTORES HORIZONTAIS – escoamento de 2/3 do tubo

Diâmetro (D) (mm)	$\eta = 0,011$				$\eta = 0,012$				$\eta = 0,013$			
	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%
50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
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	3.310	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