

***MEMORIAL DESCRITIVO E DE  
CÁLCULO ÁGUAS PLUVIAIS***

MEMORIAL DE CÁLCULO  
CRAS - CENTRO DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES  
HOSPITAL VETERINARIO

**ANEXO IV**

**CUIABÁ - MT  
ABRIL/2022**

## MEMORIAL DE CÁLCULO

### GENERALIDADES:

O presente memorial destina-se a apresentar os princípios básicos e as normas de apoio que nortearam o desenvolvimento do projeto águas pluviais, seu dimensionamento e as especificações técnicas que completam a documentação necessária ao desenvolvimento dos serviços na obra, dados conforme projeto de cobertura em anexo.

Esta Norma se aplica à drenagem de águas pluviais em coberturas e demais áreas associadas ao edifício, tais como terraços, pátios, quintais e similares. Esta Norma não se aplica a casos onde as vazões de projeto e as características da área exijam a utilização de bocas-de-lobo e galerias.

O sistema de esgotamento sanitário de águas pluviais funciona pela ação da gravidade.

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**- NBR 5688 (Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos)**

**- NBR 10844 (Instalações prediais de águas pluviais);**

## 1.1 Tubulação de PVC

As tubulações serão em PVC branco (tubulação vertical) e marrom (tubulação enterrada - horizontal), da marca Tigre ou equivalente técnico, e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas. A tubulação sempre que se apresentar pendurada deverá estar presa conforme norma a uma distância máxima de 10 vezes seu diâmetro por braçadeira ou por fita perfurada. Sempre que a altura da barra do tubo de queda for maior que uma unidade da barra instalada a curva ou joelho inferior deve estar lastrado.

A saída junto às calhas deve ser fixada com fita perfurada e isolada por silicone específico para PVC e chapa galvanizada. A tubulação da rede pluvial no interior da edificação terá inclinação mínima de 1% até chegar às caixas de areia com grelha.

## 1.2 Calhas

Nas calhas deverão ser fabricadas com materiais metálico galvanizado chapa 24 de acordo com o desenho de projeto, providas de bocais para ligação com condutores de descida. As calhas deverão ser montadas sobre suportes, prevendo um caimento de 0,5% em direção aos bocais de descida.

## 1.3 Dimensionamento das instalações de águas pluviais

Será utilizado formulas abaixo para dimensionamento:

**FORMULA**

$$Q = cxixA \quad \text{Formula Racional}$$

$$V = C\sqrt{RhxiI} \quad \text{Chezy}$$

$$V = \frac{\sqrt[3]{RH^2 \times \sqrt{I}}}{n} \quad \text{Manning}$$

Raio Hidráulico

$$Rh = \frac{axb}{2xa + b}$$

**Coefficiente de deflúvio**

Natureza da bacia	c	
telhados	0,75	1,00
pavimento asfáltico	0,7	0,95
pavimento paralelepípedo	0,7	0,85
pavimento concreto	0,8	0,95
gramados - terrenos arenosos	0,05	0,20
gramados -terrenos argilosos	0,13	0,35

**Coefficiente da formula de Manning**

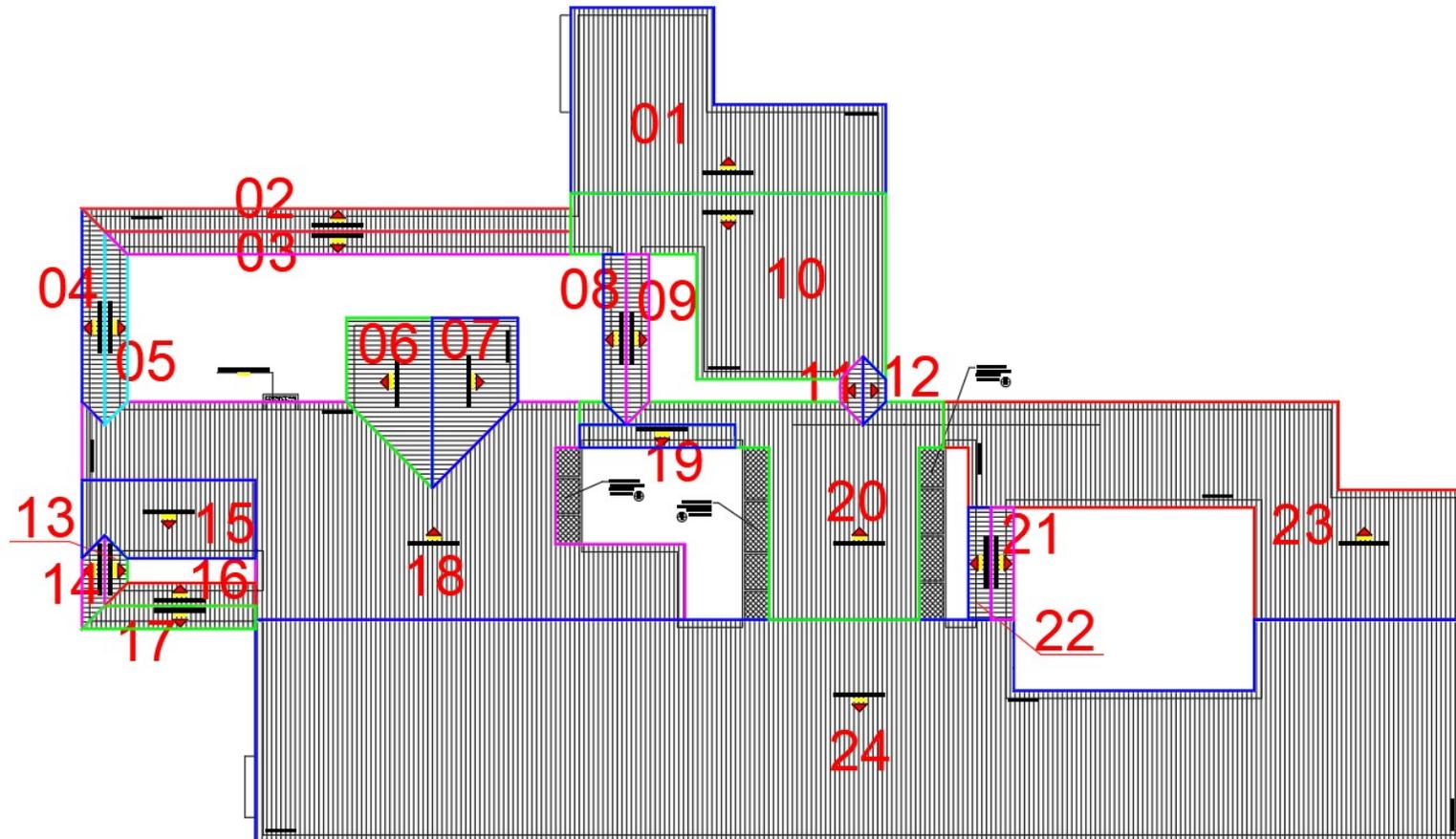
Acabamentos de paredes internas	n
cimento alisado, madeira, etc.	0,01
cimento-amianto, plástico, fofinho revest.	0,012
concreto, tijolo	0,014
cobre, latão	0,011
calhas metálicas corrugadas	0,022
terra	0,02
<b>chapa galvanizada</b>	<b>0,011</b>
rocha	0,025

**Chuvas intensas no Brasil (Duração - 5min)**

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	Período de retorno (anos)		
	1	<b>5</b>	25
Cuiabá/MT	144	<b>190</b>	230

## MEMORIAL DE CÁLCULO

### BASE PARA CÁLCULO: DIVISÃO DA COBERTURA



## CÁLCULO DIVISÃO 01

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 01

FIGURA 01	CONDUTORES DESCIDA																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TELHADO= 181,06 M2</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t= 190 mm/h</td> <td>tab. 5 NBR-10844</td> </tr> <tr> <td>Qu= 0,052778 l/s/m2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qu= 0,000053 m3/s/m2</td> <td>Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Raio Hidráulico</b></td> </tr> <tr> <td>Rh= 0,102941 m</td> <td>Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>a= 0,25 m</td> <td>Altura</td> </tr> <tr> <td>b= 0,35 m</td> <td>Largura</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V= 1,411947022 m/s</td> <td>Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh= 0,102941 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I= 0,5%</td> <td>Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n= 0,011</td> <td>Coefficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo de descarga da calha</b></td> </tr> <tr> <td>Qtc= 0,061772682 m3/s</td> <td>Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Sc= 0,0438 m2</td> <td>Área da seção transversal da calha</td> </tr> <tr> <td>V= 1,4119 m/s</td> <td>Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b></td> </tr> <tr> <td>A= 1.170,429769 m2</td> <td>--&gt;&gt;&gt;CORRETO--&lt;&lt;&lt;</td> </tr> <tr> <td>Qtc= 0,061772682 m3/s</td> <td>Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Qu= 0,000053 m3/s/m2</td> <td>Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> </table>	TELHADO= 181,06 M2		<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>		t= 190 mm/h	tab. 5 NBR-10844	Qu= 0,052778 l/s/m2		Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Raio Hidráulico</b>		Rh= 0,102941 m	Raio hidráulico	a= 0,25 m	Altura	b= 0,35 m	Largura	<b>Cálculo da velocidade</b>		V= 1,411947022 m/s	Velocidade	Rh= 0,102941 m		I= 0,5%	Declividade da calha	n= 0,011	Coefficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga da calha</b>		Qtc= 0,061772682 m3/s	Vazão de descarga na calha total	Sc= 0,0438 m2	Área da seção transversal da calha	V= 1,4119 m/s	Velocidade	<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>		A= 1.170,429769 m2	-->>>CORRETO--<<<	Qtc= 0,061772682 m3/s	Vazão de descarga na calha total	Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t= 190 mm/h</td> <td>Taxa de precipitação</td> </tr> <tr> <td>Qu= 0,052778 l/s/m2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qu= 0,000053 m3/s/m2</td> <td>Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Vazão total do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>Qtt= 0,009556 m3/s</td> <td>Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>c= m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>l= m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>At= 181,060000 m2</td> <td>Área do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qu= 0,000053 m3/s/m2</td> <td>Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>D= 100 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D= 0,1 m</td> <td>Diâmetro do Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td>Rh= 0,025 m</td> <td>Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>S= 0,00785398 m2</td> <td>Área seção do Diâmetro Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V= 0,50380649 m/s</td> <td>Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh= 0,025000 m</td> <td>Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>I= 0,50% %</td> <td>declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n= 0,012</td> <td>coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo de descarga do tubo</b></td> </tr> <tr> <td>Qt= 0,00395689 m3/s</td> <td>Vazão de descarga na tubo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Área da seção transversal do tubo</td> </tr> <tr> <td>St= 0,0079 m2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V= 0,5038 m/s</td> <td>Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Número de condutores</b></td> </tr> <tr> <td>n. cond.= 2,415016</td> <td>3,00 quantidade de descida de drenagem</td> </tr> <tr> <td>Qtt= 0,009556 m3/s</td> <td>Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qt= 0,00395689 m3/s</td> <td>Vazão de descarga na tubo</td> </tr> </table>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>		t= 190 mm/h	Taxa de precipitação	Qu= 0,052778 l/s/m2		Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Vazão total do telhado</b>		Qtt= 0,009556 m3/s	Vazão total do telhado	c= m		l= m		At= 181,060000 m2	Área do telhado	Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>		D= 100 mm		D= 0,1 m	Diâmetro do Tubo de Descida	Rh= 0,025 m	Raio hidráulico	S= 0,00785398 m2	Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	<b>Cálculo da velocidade</b>		V= 0,50380649 m/s	Velocidade	Rh= 0,025000 m	Raio hidráulico	I= 0,50% %	declividade da calha	n= 0,012	coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>		Qt= 0,00395689 m3/s	Vazão de descarga na tubo		Área da seção transversal do tubo	St= 0,0079 m2		V= 0,5038 m/s	Velocidade	<b>Número de condutores</b>		n. cond.= 2,415016	3,00 quantidade de descida de drenagem	Qtt= 0,009556 m3/s	Vazão total do telhado	Qt= 0,00395689 m3/s	Vazão de descarga na tubo
TELHADO= 181,06 M2																																																																																																							
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																							
t= 190 mm/h	tab. 5 NBR-10844																																																																																																						
Qu= 0,052778 l/s/m2																																																																																																							
Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																						
<b>Raio Hidráulico</b>																																																																																																							
Rh= 0,102941 m	Raio hidráulico																																																																																																						
a= 0,25 m	Altura																																																																																																						
b= 0,35 m	Largura																																																																																																						
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																							
V= 1,411947022 m/s	Velocidade																																																																																																						
Rh= 0,102941 m																																																																																																							
I= 0,5%	Declividade da calha																																																																																																						
n= 0,011	Coefficiente de rugosidade																																																																																																						
<b>Cálculo de descarga da calha</b>																																																																																																							
Qtc= 0,061772682 m3/s	Vazão de descarga na calha total																																																																																																						
Sc= 0,0438 m2	Área da seção transversal da calha																																																																																																						
V= 1,4119 m/s	Velocidade																																																																																																						
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>																																																																																																							
A= 1.170,429769 m2	-->>>CORRETO--<<<																																																																																																						
Qtc= 0,061772682 m3/s	Vazão de descarga na calha total																																																																																																						
Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																						
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																							
t= 190 mm/h	Taxa de precipitação																																																																																																						
Qu= 0,052778 l/s/m2																																																																																																							
Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																						
<b>Vazão total do telhado</b>																																																																																																							
Qtt= 0,009556 m3/s	Vazão total do telhado																																																																																																						
c= m																																																																																																							
l= m																																																																																																							
At= 181,060000 m2	Área do telhado																																																																																																						
Qu= 0,000053 m3/s/m2	Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																						
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>																																																																																																							
D= 100 mm																																																																																																							
D= 0,1 m	Diâmetro do Tubo de Descida																																																																																																						
Rh= 0,025 m	Raio hidráulico																																																																																																						
S= 0,00785398 m2	Área seção do Diâmetro Tubo de Descida																																																																																																						
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																							
V= 0,50380649 m/s	Velocidade																																																																																																						
Rh= 0,025000 m	Raio hidráulico																																																																																																						
I= 0,50% %	declividade da calha																																																																																																						
n= 0,012	coeficiente de rugosidade																																																																																																						
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>																																																																																																							
Qt= 0,00395689 m3/s	Vazão de descarga na tubo																																																																																																						
	Área da seção transversal do tubo																																																																																																						
St= 0,0079 m2																																																																																																							
V= 0,5038 m/s	Velocidade																																																																																																						
<b>Número de condutores</b>																																																																																																							
n. cond.= 2,415016	3,00 quantidade de descida de drenagem																																																																																																						
Qtt= 0,009556 m3/s	Vazão total do telhado																																																																																																						
Qt= 0,00395689 m3/s	Vazão de descarga na tubo																																																																																																						

## CÁLCULO DIVISÃO 02

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 02

FIGURA 02	CONDUTORES DESCIDA																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TELHADO=</td> <td style="text-align: right;">47,27</td> <td>M2</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: right;">190</td> <td>mm/h tab. 5 NBR-10844</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,052778</td> <td>l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Raio Hidráulico</b></td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,102941</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>a=</td> <td style="text-align: right;">0,25</td> <td>m Altura</td> </tr> <tr> <td>b=</td> <td style="text-align: right;">0,35</td> <td>m Lagura</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">1,411947022</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,102941</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>I=</td> <td style="text-align: right;">0,5%</td> <td>% Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: right;">0,011</td> <td>Coefficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo de descarga da calha</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,061772682</td> <td>m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Sc=</td> <td style="text-align: right;">0,0438</td> <td>m2 Área da seção transversal da calha</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">1,4119</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b></td> </tr> <tr> <td>A=</td> <td style="text-align: right;">1,170,429769</td> <td>m2 --&gt;&gt;&gt;CORRETO&lt;&lt;&lt;&lt;</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,061772682</td> <td>m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> </table>	TELHADO=	47,27	M2	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>			t=	190	mm/h tab. 5 NBR-10844	Qu=	0,052778	l/s/m2	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Raio Hidráulico</b>			Rh=	0,102941	m Raio hidráulico	a=	0,25	m Altura	b=	0,35	m Lagura	<b>Cálculo da velocidade</b>			V=	1,411947022	m/s Velocidade	Rh=	0,102941	m	I=	0,5%	% Declividade da calha	n=	0,011	Coefficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga da calha</b>			Qt=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total	Sc=	0,0438	m2 Área da seção transversal da calha	V=	1,4119	m/s Velocidade	<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>			A=	1,170,429769	m2 -->>>CORRETO<<<<	Qt=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: right;">190</td> <td>mm/h Taxa de precipitação</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,052778</td> <td>l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Vazão total do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,002495</td> <td>m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>c=</td> <td style="text-align: right;">0,002495</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;">0,002495</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>At=</td> <td style="text-align: right;">47,270000</td> <td>m2 Área do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: right;">100</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: right;">0,1</td> <td>m Diâmetro do Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,025</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td style="text-align: right;">0,00785398</td> <td>m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">0,50380649</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,025000</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>I=</td> <td style="text-align: right;">0,50%</td> <td>% declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: right;">0,012</td> <td>coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo de descarga do tubo</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,00395689</td> <td>m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> <tr> <td>St=</td> <td style="text-align: right;">0,0079</td> <td>m2 Área da seção transversal do tubo</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">0,5038</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Número de condutores</b></td> </tr> <tr> <td>n. cond.=</td> <td style="text-align: right;">0,630497</td> <td>1,00 quantidade de descida de drenagem</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,002495</td> <td>m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,00395689</td> <td>m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> </table>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>			t=	190	mm/h Taxa de precipitação	Qu=	0,052778	l/s/m2	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Vazão total do telhado</b>			Qt=	0,002495	m3/s Vazão total do telhado	c=	0,002495	m	l=	0,002495	m	At=	47,270000	m2 Área do telhado	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>			D=	100	mm	D=	0,1	m Diâmetro do Tubo de Descida	Rh=	0,025	m Raio hidráulico	S=	0,00785398	m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	<b>Cálculo da velocidade</b>			V=	0,50380649	m/s Velocidade	Rh=	0,025000	m Raio hidráulico	I=	0,50%	% declividade da calha	n=	0,012	coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>			Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo	St=	0,0079	m2 Área da seção transversal do tubo	V=	0,5038	m/s Velocidade	<b>Número de condutores</b>			n. cond.=	0,630497	1,00 quantidade de descida de drenagem	Qt=	0,002495	m3/s Vazão total do telhado	Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo
TELHADO=	47,27	M2																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																																																																							
t=	190	mm/h tab. 5 NBR-10844																																																																																																																																																					
Qu=	0,052778	l/s/m2																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Raio Hidráulico</b>																																																																																																																																																							
Rh=	0,102941	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
a=	0,25	m Altura																																																																																																																																																					
b=	0,35	m Lagura																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																																																																							
V=	1,411947022	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
Rh=	0,102941	m																																																																																																																																																					
I=	0,5%	% Declividade da calha																																																																																																																																																					
n=	0,011	Coefficiente de rugosidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo de descarga da calha</b>																																																																																																																																																							
Qt=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																																																																					
Sc=	0,0438	m2 Área da seção transversal da calha																																																																																																																																																					
V=	1,4119	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>																																																																																																																																																							
A=	1,170,429769	m2 -->>>CORRETO<<<<																																																																																																																																																					
Qt=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																																																																							
t=	190	mm/h Taxa de precipitação																																																																																																																																																					
Qu=	0,052778	l/s/m2																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Vazão total do telhado</b>																																																																																																																																																							
Qt=	0,002495	m3/s Vazão total do telhado																																																																																																																																																					
c=	0,002495	m																																																																																																																																																					
l=	0,002495	m																																																																																																																																																					
At=	47,270000	m2 Área do telhado																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>																																																																																																																																																							
D=	100	mm																																																																																																																																																					
D=	0,1	m Diâmetro do Tubo de Descida																																																																																																																																																					
Rh=	0,025	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
S=	0,00785398	m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																																																																							
V=	0,50380649	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
Rh=	0,025000	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
I=	0,50%	% declividade da calha																																																																																																																																																					
n=	0,012	coeficiente de rugosidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>																																																																																																																																																							
Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																																																																					
St=	0,0079	m2 Área da seção transversal do tubo																																																																																																																																																					
V=	0,5038	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
<b>Número de condutores</b>																																																																																																																																																							
n. cond.=	0,630497	1,00 quantidade de descida de drenagem																																																																																																																																																					
Qt=	0,002495	m3/s Vazão total do telhado																																																																																																																																																					
Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																																																																					

## CÁLCULO DIVISÃO 03

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 03

FIGURA 03 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 65,77 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,003471 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 65,770000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
i= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% Declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,877254 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,003471 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 04

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 04

FIGURA 04	CONDUTORES DESCIDA																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TELHADO=</td> <td style="text-align: right;">18,99</td> <td>M2</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: right;">190</td> <td>mm/h tab. 5 NBR-10844</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,052778</td> <td>l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Raio Hidráulico</b></td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,102941</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>a=</td> <td style="text-align: right;">0,25</td> <td>m Altura</td> </tr> <tr> <td>b=</td> <td style="text-align: right;">0,35</td> <td>m Lagura</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">1,411947022</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,102941</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;">0,5%</td> <td>% Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: right;">0,011</td> <td>Coefficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo de descarga da calha</b></td> </tr> <tr> <td>Qtc=</td> <td style="text-align: right;">0,061772682</td> <td>m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Sc=</td> <td style="text-align: right;">0,0438</td> <td>m2 Área da seção transversal da calha</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">1,4119</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b></td> </tr> <tr> <td>A=</td> <td style="text-align: right;">1,170,429769</td> <td>m2 --&gt;&gt;&gt;CORRETO--&lt;&lt;&lt;</td> </tr> <tr> <td>Qtc=</td> <td style="text-align: right;">0,061772682</td> <td>m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> </table>	TELHADO=	18,99	M2	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>			t=	190	mm/h tab. 5 NBR-10844	Qu=	0,052778	l/s/m2	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Raio Hidráulico</b>			Rh=	0,102941	m Raio hidráulico	a=	0,25	m Altura	b=	0,35	m Lagura	<b>Cálculo da velocidade</b>			V=	1,411947022	m/s Velocidade	Rh=	0,102941	m	l=	0,5%	% Declividade da calha	n=	0,011	Coefficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga da calha</b>			Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total	Sc=	0,0438	m2 Área da seção transversal da calha	V=	1,4119	m/s Velocidade	<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>			A=	1,170,429769	m2 -->>>CORRETO--<<<	Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: right;">190</td> <td>mm/h Taxa de precipitação</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,052778</td> <td>l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Vazão total do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td style="text-align: right;">0,001002</td> <td>m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>c=</td> <td style="text-align: right;"></td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;"></td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>At=</td> <td style="text-align: right;">18,990000</td> <td>m2 Área do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: right;">100</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: right;">0,1</td> <td>m Diâmetro do Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,025</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td style="text-align: right;">0,00785398</td> <td>m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">0,50380649</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,025000</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;">0,50%</td> <td>% declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: right;">0,012</td> <td>coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo de descarga do tubo</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,00395689</td> <td>m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> <tr> <td>St=</td> <td style="text-align: right;">0,0079</td> <td>m2 Área da seção transversal do tubo</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">0,5038</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Número de condutores</b></td> </tr> <tr> <td>n. cond.=</td> <td style="text-align: right;">0,253293</td> <td>1,00 quantidade de descida de drenagem</td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td style="text-align: right;">0,001002</td> <td>m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,00395689</td> <td>m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> </table>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>			t=	190	mm/h Taxa de precipitação	Qu=	0,052778	l/s/m2	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Vazão total do telhado</b>			Qtt=	0,001002	m3/s Vazão total do telhado	c=		m	l=		m	At=	18,990000	m2 Área do telhado	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>			D=	100	mm	D=	0,1	m Diâmetro do Tubo de Descida	Rh=	0,025	m Raio hidráulico	S=	0,00785398	m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	<b>Cálculo da velocidade</b>			V=	0,50380649	m/s Velocidade	Rh=	0,025000	m Raio hidráulico	l=	0,50%	% declividade da calha	n=	0,012	coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>			Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo	St=	0,0079	m2 Área da seção transversal do tubo	V=	0,5038	m/s Velocidade	<b>Número de condutores</b>			n. cond.=	0,253293	1,00 quantidade de descida de drenagem	Qtt=	0,001002	m3/s Vazão total do telhado	Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo
TELHADO=	18,99	M2																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																																																																							
t=	190	mm/h tab. 5 NBR-10844																																																																																																																																																					
Qu=	0,052778	l/s/m2																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Raio Hidráulico</b>																																																																																																																																																							
Rh=	0,102941	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
a=	0,25	m Altura																																																																																																																																																					
b=	0,35	m Lagura																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																																																																							
V=	1,411947022	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
Rh=	0,102941	m																																																																																																																																																					
l=	0,5%	% Declividade da calha																																																																																																																																																					
n=	0,011	Coefficiente de rugosidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo de descarga da calha</b>																																																																																																																																																							
Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																																																																					
Sc=	0,0438	m2 Área da seção transversal da calha																																																																																																																																																					
V=	1,4119	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>																																																																																																																																																							
A=	1,170,429769	m2 -->>>CORRETO--<<<																																																																																																																																																					
Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																																																																							
t=	190	mm/h Taxa de precipitação																																																																																																																																																					
Qu=	0,052778	l/s/m2																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Vazão total do telhado</b>																																																																																																																																																							
Qtt=	0,001002	m3/s Vazão total do telhado																																																																																																																																																					
c=		m																																																																																																																																																					
l=		m																																																																																																																																																					
At=	18,990000	m2 Área do telhado																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>																																																																																																																																																							
D=	100	mm																																																																																																																																																					
D=	0,1	m Diâmetro do Tubo de Descida																																																																																																																																																					
Rh=	0,025	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
S=	0,00785398	m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																																																																							
V=	0,50380649	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
Rh=	0,025000	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
l=	0,50%	% declividade da calha																																																																																																																																																					
n=	0,012	coeficiente de rugosidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>																																																																																																																																																							
Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																																																																					
St=	0,0079	m2 Área da seção transversal do tubo																																																																																																																																																					
V=	0,5038	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
<b>Número de condutores</b>																																																																																																																																																							
n. cond.=	0,253293	1,00 quantidade de descida de drenagem																																																																																																																																																					
Qtt=	0,001002	m3/s Vazão total do telhado																																																																																																																																																					
Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																																																																					

## CÁLCULO DIVISÃO 05

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 05

FIGURA 05 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 16,74 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,000884 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 16,740000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% % Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% % declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,223282 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,000884 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 06

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 06

FIGURA 06 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 47,03 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,002482 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 47,030000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	D= 100 mm
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% % declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,627296 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,002482 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 07

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 07

FIGURA 07 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 47,03 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,002482 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 47,030000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	D= 100 mm
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% % declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,627296 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,002482 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 08

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 08

FIGURA 08 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 15,62 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,000824 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 15,620000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% Declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,208343 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,000824 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 09

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 09

FIGURA 09 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 15,62 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,000824 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 15,620000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% Declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,208343 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,000824 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 10

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 10

FIGURA 10 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 182,84 M2	
<b>Calculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Calculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,009650 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 182,840000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	
<b>Calculo de descarga da calha</b>	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	D= 100 mm Diâmetro do Tubo de Descida
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
V= 1,4119 m/s Velocidade	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1.170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	l= 0,50% declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Calculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 2,438758 3,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,009650 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 11

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 11

FIGURA 11	CONDUTORES DESCIDA																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TELHADO=</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">4,46 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: right;">190 mm/h tab. 5 NBR-10844</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,052778 l/s/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053 m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Raio Hidráulico</b></td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,102941 m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>a=</td> <td style="text-align: right;">0,25 m Altura</td> </tr> <tr> <td>b=</td> <td style="text-align: right;">0,35 m Lagura</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">1,411947022 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,102941 m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;">0,5% % Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: right;">0,011 Coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo de descarga da calha</b></td> </tr> <tr> <td>Qtc=</td> <td style="text-align: right;">0,061772682 m<sup>3</sup>/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Sc=</td> <td style="text-align: right;">0,0438 m<sup>2</sup> Área da seção transversal da calha</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">1,4119 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b></td> </tr> <tr> <td>A=</td> <td style="text-align: right;">1,170,429769 m<sup>2</sup> --&gt;&gt;&gt;CORRETO--&lt;&lt;&lt;</td> </tr> <tr> <td>Qtc=</td> <td style="text-align: right;">0,061772682 m<sup>3</sup>/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053 m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> </table>	TELHADO=	4,46 m <sup>2</sup>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>		t=	190 mm/h tab. 5 NBR-10844	Qu=	0,052778 l/s/m <sup>2</sup>	Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Raio Hidráulico</b>		Rh=	0,102941 m Raio hidráulico	a=	0,25 m Altura	b=	0,35 m Lagura	<b>Cálculo da velocidade</b>		V=	1,411947022 m/s Velocidade	Rh=	0,102941 m	l=	0,5% % Declividade da calha	n=	0,011 Coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga da calha</b>		Qtc=	0,061772682 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na calha total	Sc=	0,0438 m <sup>2</sup> Área da seção transversal da calha	V=	1,4119 m/s Velocidade	<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>		A=	1,170,429769 m <sup>2</sup> -->>>CORRETO--<<<	Qtc=	0,061772682 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na calha total	Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: right;">190 mm/h Taxa de precipitação</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,052778 l/s/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053 m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Vazão total do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td style="text-align: right;">0,000235 m<sup>3</sup>/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>c=</td> <td style="text-align: right;">m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;">m</td> </tr> <tr> <td>At=</td> <td style="text-align: right;">4,460000 m<sup>2</sup> Área do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: right;">0,000053 m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: right;">100 mm</td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: right;">0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,025 m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td style="text-align: right;">0,00785398 m<sup>2</sup> Área seção do Diâmetro Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">0,50380649 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: right;">0,025000 m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: right;">0,50% % declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: right;">0,012 coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo de descarga do tubo</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,00395689 m<sup>3</sup>/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> <tr> <td>St=</td> <td style="text-align: right;">0,0079 m<sup>2</sup> Área da seção transversal do tubo</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: right;">0,5038 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Número de condutores</b></td> </tr> <tr> <td>n. cond.=</td> <td style="text-align: right;">0,059488 1,00 quantidade de descida de drenagem</td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td style="text-align: right;">0,000235 m<sup>3</sup>/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: right;">0,00395689 m<sup>3</sup>/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> </table>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>		t=	190 mm/h Taxa de precipitação	Qu=	0,052778 l/s/m <sup>2</sup>	Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Vazão total do telhado</b>		Qtt=	0,000235 m <sup>3</sup> /s Vazão total do telhado	c=	m	l=	m	At=	4,460000 m <sup>2</sup> Área do telhado	Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>		D=	100 mm	D=	0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida	Rh=	0,025 m Raio hidráulico	S=	0,00785398 m <sup>2</sup> Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	<b>Cálculo da velocidade</b>		V=	0,50380649 m/s Velocidade	Rh=	0,025000 m Raio hidráulico	l=	0,50% % declividade da calha	n=	0,012 coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>		Qt=	0,00395689 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na tubo	St=	0,0079 m <sup>2</sup> Área da seção transversal do tubo	V=	0,5038 m/s Velocidade	<b>Número de condutores</b>		n. cond.=	0,059488 1,00 quantidade de descida de drenagem	Qtt=	0,000235 m <sup>3</sup> /s Vazão total do telhado	Qt=	0,00395689 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na tubo
TELHADO=	4,46 m <sup>2</sup>																																																																																																				
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																					
t=	190 mm/h tab. 5 NBR-10844																																																																																																				
Qu=	0,052778 l/s/m <sup>2</sup>																																																																																																				
Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Raio Hidráulico</b>																																																																																																					
Rh=	0,102941 m Raio hidráulico																																																																																																				
a=	0,25 m Altura																																																																																																				
b=	0,35 m Lagura																																																																																																				
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																					
V=	1,411947022 m/s Velocidade																																																																																																				
Rh=	0,102941 m																																																																																																				
l=	0,5% % Declividade da calha																																																																																																				
n=	0,011 Coeficiente de rugosidade																																																																																																				
<b>Cálculo de descarga da calha</b>																																																																																																					
Qtc=	0,061772682 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na calha total																																																																																																				
Sc=	0,0438 m <sup>2</sup> Área da seção transversal da calha																																																																																																				
V=	1,4119 m/s Velocidade																																																																																																				
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>																																																																																																					
A=	1,170,429769 m <sup>2</sup> -->>>CORRETO--<<<																																																																																																				
Qtc=	0,061772682 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na calha total																																																																																																				
Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																					
t=	190 mm/h Taxa de precipitação																																																																																																				
Qu=	0,052778 l/s/m <sup>2</sup>																																																																																																				
Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Vazão total do telhado</b>																																																																																																					
Qtt=	0,000235 m <sup>3</sup> /s Vazão total do telhado																																																																																																				
c=	m																																																																																																				
l=	m																																																																																																				
At=	4,460000 m <sup>2</sup> Área do telhado																																																																																																				
Qu=	0,000053 m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>																																																																																																					
D=	100 mm																																																																																																				
D=	0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida																																																																																																				
Rh=	0,025 m Raio hidráulico																																																																																																				
S=	0,00785398 m <sup>2</sup> Área seção do Diâmetro Tubo de Descida																																																																																																				
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																					
V=	0,50380649 m/s Velocidade																																																																																																				
Rh=	0,025000 m Raio hidráulico																																																																																																				
l=	0,50% % declividade da calha																																																																																																				
n=	0,012 coeficiente de rugosidade																																																																																																				
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>																																																																																																					
Qt=	0,00395689 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na tubo																																																																																																				
St=	0,0079 m <sup>2</sup> Área da seção transversal do tubo																																																																																																				
V=	0,5038 m/s Velocidade																																																																																																				
<b>Número de condutores</b>																																																																																																					
n. cond.=	0,059488 1,00 quantidade de descida de drenagem																																																																																																				
Qtt=	0,000235 m <sup>3</sup> /s Vazão total do telhado																																																																																																				
Qt=	0,00395689 m <sup>3</sup> /s Vazão de descarga na tubo																																																																																																				

## CÁLCULO DIVISÃO 12

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 12

FIGURA 12 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 4,46 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,000235 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 4,460000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
i= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% Declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,059488 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,000235 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 13

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 13

FIGURA 13 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
<b>TELHADO=</b> 4,68 M2 <b>Calculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844 Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária  <b>Raio Hidráulico</b> Rh= 0,102941 m Raio hidráulico a= 0,25 m Altura b= 0,35 m Lagura  <b>Cálculo da velocidade</b> V= 1,411947022 m/s Velocidade Rh= 0,102941 m I= 0,5% Declividade da calha n= 0,011 Coeficiente de rugosidade  <b>Calculo de descarga da calha</b> Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha V= 1,4119 m/s Velocidade  <b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b> A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<< Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	<b>Calculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h Taxa de precipitação Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária  <b>Vazão total do telhado</b> Qtt= 0,000247 m3/s Vazão total do telhado c= m l= m At= 4,680000 m2 Área do telhado Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária  <b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b> D= 100 mm Diâmetro do Tubo de Descida D= 0,1 m Raio hidráulico Rh= 0,025 m Raio hidráulico S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida  <b>Cálculo da velocidade</b> V= 0,50380649 m/s Velocidade Rh= 0,025000 m Raio hidráulico I= 0,50% declividade da calha n= 0,012 coeficiente de rugosidade  <b>Calculo de descarga do tubo</b> Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo V= 0,5038 m/s Velocidade  <b>Número de condutores</b> n. cond.= 0,062423 1,00 quantidade de descida de drenagem Qtt= 0,000247 m3/s Vazão total do telhado Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 14

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 14

FIGURA 14 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
<b>TELHADO=</b> 6,93 M2 <b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844 Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h Taxa de precipitação Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b> Rh= 0,102941 m Raio hidráulico a= 0,25 m Altura b= 0,35 m Lagura	<b>Vazão total do telhado</b> Qtt= 0,000366 m3/s Vazão total do telhado c= m l= m At= 6,930000 m2 Área do telhado Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Cálculo da velocidade</b> V= 1,411947022 m/s Velocidade Rh= 0,102941 m l= 0,5% Declividade da calha n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b> D= 100 mm Diâmetro do Tubo de Descida D= 0,1 m Raio hidráulico Rh= 0,025 m S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo de descarga da calha</b> Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha V= 1,4119 m/s Velocidade	<b>Cálculo da velocidade</b> V= 0,50380649 m/s Velocidade Rh= 0,025000 m Raio hidráulico l= 0,50% declividade da calha n= 0,012 coeficiente de rugosidade
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b> A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<< Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Cálculo de descarga do tubo</b> Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo Área da seção transversal do tubo St= 0,0079 m2 V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b> n. cond.= 0,092434 1,00 quantidade de descida de drenagem Qtt= 0,000366 m3/s Vazão total do telhado Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 15

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 15

FIGURA 15 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 56,43 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,002978 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 56,430000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 100 mm
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
V= 1,4119 m/s Velocidade	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,752675 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,002978 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 16

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 16

FIGURA 16 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 13,80 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,000728 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 13,800000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
i= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	l= 0,50% Declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 0,184067 1,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,000728 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 17

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 17

FIGURA 17 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 16,05 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	
a= 0,25 m Altura	
b= 0,35 m Lagura	
<b>Cálculo da velocidade</b>	
V= 1,411947022 m/s Velocidade	
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	
A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO<<<--	
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	
t= 190 mm/h Taxa de precipitação	
Qu= 0,052778 l/s/m2	
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	
<b>Vazão total do telhado</b>	
Qtt= 0,000847 m3/s Vazão total do telhado	
c= m	
l= m	
At= 16,050000 m2 Área do telhado	
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>	
D= 100 mm	
D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida	
Rh= 0,025 m Raio hidráulico	
S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	
<b>Cálculo da velocidade</b>	
V= 0,50380649 m/s Velocidade	
Rh= 0,025000 m Raio hidráulico	
l= 0,50% declividade da calha	
n= 0,012 coeficiente de rugosidade	
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>	
Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo	
St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo	
V= 0,5038 m/s Velocidade	
<b>Número de condutores</b>	
n. cond.= 0,214078 1,00 quantidade de descida de drenagem	
Qtt= 0,000847 m3/s Vazão total do telhado	
Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo	

## CÁLCULO DIVISÃO 18

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 18

FIGURA 18 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
TELHADO= 354,21 M2	
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>
t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844	t= 190 mm/h Taxa de precipitação
Qu= 0,052778 l/s/m2	Qu= 0,052778 l/s/m2
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>	<b>Vazão total do telhado</b>
Rh= 0,102941 m Raio hidráulico	Qtt= 0,018694 m3/s Vazão total do telhado
a= 0,25 m Altura	c= m
b= 0,35 m Lagura	l= m
<b>Cálculo da velocidade</b>	At= 354,210000 m2 Área do telhado
V= 1,411947022 m/s Velocidade	Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
Rh= 0,102941 m	
l= 0,5% Declividade da calha	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>
n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	D= 100 mm
<b>Cálculo de descarga da calha</b>	D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025 m Raio hidráulico
Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
V= 1,4119 m/s Velocidade	
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>	<b>Cálculo da velocidade</b>
A= 1.170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	V= 0,50380649 m/s Velocidade
Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Rh= 0,025000 m Raio hidráulico
Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	l= 0,50% Declividade da calha
	n= 0,012 coeficiente de rugosidade
	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
	St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo
	V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b>
	n. cond.= 4,724526 5,00 quantidade de descida de drenagem
	Qtt= 0,018694 m3/s Vazão total do telhado
	Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

**CÁLCULO DIVISÃO 19**

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

**CÁLCULO FIGURA 19**

FIGURA 19		CALHA		CONDUTORES DESCIDA	
TELHADO=	15,37	M2			
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>					
t=	190	mm/h	tab. 5 NBR-10844	t=	190 mm/h Taxa de precipitação
Qu=	0,052778	l/s/m2		Qu=	0,052778 l/s/m2
Qu=	0,000053	m3/s/m2	Vazão de calculo de descarga unitária	Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b>					
Rh=	0,102941	m	Raio hidráulico		
a=	0,25	m	Altura		
b=	0,35	m	Largura		
<b>Cálculo da velocidade</b>					
V=	1,411947022	m/s	Velocidade		
Rh=	0,102941	m			
l=	0,5%	%	Declividade da calha		
n=	0,011		Coefficiente de rugosidade		
<b>Cálculo de descarga da calha</b>					
Qtc=	0,061772682	m3/s	Vazão de descarga na calha total		
Sc=	0,0438	m2	Área da seção transversal da calha		
V=	1,4119	m/s	Velocidade		
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>					
A=	1.170,429769	m2	-->>>CORRETO--<<<		
Qtc=	0,061772682	m3/s	Vazão de descarga na calha total		
Qu=	0,000053	m3/s/m2	Vazão de calculo de descarga unitária		
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>					
t=	190	mm/h		t=	190 mm/h Taxa de precipitação
Qu=	0,052778	l/s/m2		Qu=	0,052778 l/s/m2
Qu=	0,000053	m3/s/m2	Vazão de calculo de descarga unitária	Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Vazão total do telhado</b>					
Qtt=	0,000811	m3/s	Vazão total do telhado		
c=		m			
l=		m			
At=	15,370000	m2	Área do telhado		
Qu=	0,000053	m3/s/m2	Vazão de calculo de descarga unitária		
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>					
D=	100	mm			
D=	0,1	m	Diâmetro do Tubo de Descida		
Rh=	0,025	m	Raio hidráulico		
S=	0,00785398	m2	Área seção do Diâmetro Tubo de Descida		
<b>Cálculo da velocidade</b>					
V=	0,50380649	m/s	Velocidade		
Rh=	0,025000	m	Raio hidráulico		
l=	0,50%	%	declividade da calha		
n=	0,012		coeficiente de rugosidade		
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>					
Qt=	0,00395689	m3/s	Vazão de descarga na tubo		
St=	0,0079	m2	Área da seção transversal do tubo		
V=	0,5038	m/s	Velocidade		
<b>Número de condutores</b>					
n. cond.=	0,205008		1,00 quantidade de descida de drenagem		
Qtt=	0,000811	m3/s	Vazão total do telhado		
Qt=	0,00395689	m3/s	Vazão de descarga na tubo		

## CÁLCULO DIVISÃO 20

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 20

FIGURA 20 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
<b>TELHADO=</b> 163,71 M2 <b>Calculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844 Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	<b>Calculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h Taxa de precipitação Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b> Rh= 0,102941 m Raio hidráulico a= 0,25 m Altura b= 0,35 m Lagura	<b>Vazão total do telhado</b> Qtt= 0,008640 m3/s Vazão total do telhado c= m l= m At= 163,710000 m2 Área do telhado Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária
<b>Cálculo da velocidade</b> V= 1,411947022 m/s Velocidade Rh= 0,102941 m l= 0,5% Declividade da calha n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b> D= 100 mm D= 0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida Rh= 0,025 m Raio hidráulico S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Calculo de descarga da calha</b> Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha V= 1,4119 m/s Velocidade	<b>Cálculo da velocidade</b> V= 0,50380649 m/s Velocidade Rh= 0,025000 m Raio hidráulico l= 0,50% % declividade da calha n= 0,012 coeficiente de rugosidade
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b> A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO<<<< Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de calculo de descarga unitária	<b>Calculo de descarga do tubo</b> Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo Área da seção transversal do tubo St= 0,0079 m2 V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b> n. cond.= 2,183598 3,00 quantidade de descida de drenagem Qtt= 0,008640 m3/s Vazão total do telhado Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 21

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 21

FIGURA 21	CONDUTORES DESCIDA																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TELHADO=</td> <td style="width: 50%;">11,02 M2</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td>190 mm/h tab. 5 NBR-10844</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td>0,052778 l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td>0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Raio Hidráulico</b></td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td>0,102941 m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>a=</td> <td>0,25 m Altura</td> </tr> <tr> <td>b=</td> <td>0,35 m Lagura</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td>1,411947022 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td>0,102941 m</td> </tr> <tr> <td>I=</td> <td>0,5% Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td>0,011 Coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo de descarga da calha</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td>0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Sc=</td> <td>0,0438 m2 Área da seção transversal da calha</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td>1,4119 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b></td> </tr> <tr> <td>A=</td> <td>1,170,429769 m2 --&gt;&gt;&gt;CORRETO--&lt;&lt;&lt;</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td>0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td>0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> </table>	TELHADO=	11,02 M2	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>		t=	190 mm/h tab. 5 NBR-10844	Qu=	0,052778 l/s/m2	Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Raio Hidráulico</b>		Rh=	0,102941 m Raio hidráulico	a=	0,25 m Altura	b=	0,35 m Lagura	<b>Cálculo da velocidade</b>		V=	1,411947022 m/s Velocidade	Rh=	0,102941 m	I=	0,5% Declividade da calha	n=	0,011 Coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga da calha</b>		Qt=	0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Sc=	0,0438 m2 Área da seção transversal da calha	V=	1,4119 m/s Velocidade	<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>		A=	1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<	Qt=	0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total	Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td>190 mm/h Taxa de precipitação</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td>0,052778 l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td>0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Vazão total do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td>0,000582 m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>c=</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>At=</td> <td>11,020000 m2 Área do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td>0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td>100 mm</td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td>0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td>0,025 m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td>0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td>0,50380649 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td>0,025000 m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>I=</td> <td>0,50% declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td>0,012 coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cálculo de descarga do tubo</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td>0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> <tr> <td>St=</td> <td>0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td>0,5038 m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Número de condutores</b></td> </tr> <tr> <td>n. cond.=</td> <td>0,146987 1,00 quantidade de descida de drenagem</td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td>0,000582 m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td>0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> </table>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>		t=	190 mm/h Taxa de precipitação	Qu=	0,052778 l/s/m2	Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Vazão total do telhado</b>		Qtt=	0,000582 m3/s Vazão total do telhado	c=	m	l=	m	At=	11,020000 m2 Área do telhado	Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>		D=	100 mm	D=	0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida	Rh=	0,025 m Raio hidráulico	S=	0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	<b>Cálculo da velocidade</b>		V=	0,50380649 m/s Velocidade	Rh=	0,025000 m Raio hidráulico	I=	0,50% declividade da calha	n=	0,012 coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>		Qt=	0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo	St=	0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo	V=	0,5038 m/s Velocidade	<b>Número de condutores</b>		n. cond.=	0,146987 1,00 quantidade de descida de drenagem	Qtt=	0,000582 m3/s Vazão total do telhado	Qt=	0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo
TELHADO=	11,02 M2																																																																																																				
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																					
t=	190 mm/h tab. 5 NBR-10844																																																																																																				
Qu=	0,052778 l/s/m2																																																																																																				
Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Raio Hidráulico</b>																																																																																																					
Rh=	0,102941 m Raio hidráulico																																																																																																				
a=	0,25 m Altura																																																																																																				
b=	0,35 m Lagura																																																																																																				
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																					
V=	1,411947022 m/s Velocidade																																																																																																				
Rh=	0,102941 m																																																																																																				
I=	0,5% Declividade da calha																																																																																																				
n=	0,011 Coeficiente de rugosidade																																																																																																				
<b>Cálculo de descarga da calha</b>																																																																																																					
Qt=	0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																				
Sc=	0,0438 m2 Área da seção transversal da calha																																																																																																				
V=	1,4119 m/s Velocidade																																																																																																				
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>																																																																																																					
A=	1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<																																																																																																				
Qt=	0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																				
Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																					
t=	190 mm/h Taxa de precipitação																																																																																																				
Qu=	0,052778 l/s/m2																																																																																																				
Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Vazão total do telhado</b>																																																																																																					
Qtt=	0,000582 m3/s Vazão total do telhado																																																																																																				
c=	m																																																																																																				
l=	m																																																																																																				
At=	11,020000 m2 Área do telhado																																																																																																				
Qu=	0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																				
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>																																																																																																					
D=	100 mm																																																																																																				
D=	0,1 m Diâmetro do Tubo de Descida																																																																																																				
Rh=	0,025 m Raio hidráulico																																																																																																				
S=	0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida																																																																																																				
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																					
V=	0,50380649 m/s Velocidade																																																																																																				
Rh=	0,025000 m Raio hidráulico																																																																																																				
I=	0,50% declividade da calha																																																																																																				
n=	0,012 coeficiente de rugosidade																																																																																																				
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>																																																																																																					
Qt=	0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																				
St=	0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo																																																																																																				
V=	0,5038 m/s Velocidade																																																																																																				
<b>Número de condutores</b>																																																																																																					
n. cond.=	0,146987 1,00 quantidade de descida de drenagem																																																																																																				
Qtt=	0,000582 m3/s Vazão total do telhado																																																																																																				
Qt=	0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																				

## CÁLCULO DIVISÃO 22

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 22

FIGURA 22 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
<b>TELHADO= 11,02 M2</b> <b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844 Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h Taxa de precipitação Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b> Rh= 0,102941 m Raio hidráulico a= 0,25 m Altura b= 0,35 m Lagura	<b>Vazão total do telhado</b> Qtt= 0,000582 m3/s Vazão total do telhado c= m l= m At= 11,020000 m2 Área do telhado Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Cálculo da velocidade</b> V= 1,411947022 m/s Velocidade Rh= 0,102941 m l= 0,5% Declividade da calha n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b> D= 100 mm Diâmetro do Tubo de Descida D= 0,1 m Raio hidráulico Rh= 0,025 m Raio hidráulico S= 0,00785398 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo de descarga da calha</b> Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha V= 1,4119 m/s Velocidade	<b>Cálculo da velocidade</b> V= 0,50380649 m/s Velocidade Rh= 0,025000 m Raio hidráulico l= 0,50% declividade da calha n= 0,012 coeficiente de rugosidade
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b> A= 1,170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<< Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Cálculo de descarga do tubo</b> Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo St= 0,0079 m2 Área da seção transversal do tubo V= 0,5038 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b> n. cond.= 0,146987 1,00 quantidade de descida de drenagem Qtt= 0,000582 m3/s Vazão total do telhado Qt= 0,00395689 m3/s Vazão de descarga na tubo

## CÁLCULO DIVISÃO 23

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 23

FIGURA 23	CONDUTORES DESCIDA																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">TELHADO=</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">284,94</td> <td style="width: 40%;">M2</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: center;">190</td> <td>mm/h tab. 5 NBR-10844</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: center;">0,052778</td> <td>l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: center;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Raio Hidráulico</b></td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: center;">0,102941</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>a=</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td>m Altura</td> </tr> <tr> <td>b=</td> <td style="text-align: center;">0,35</td> <td>m Lagura</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: center;">1,411947022</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: center;">0,102941</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: center;">0,5%</td> <td>% Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: center;">0,011</td> <td>Coefficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo de descarga da calha</b></td> </tr> <tr> <td>Qtc=</td> <td style="text-align: center;">0,061772682</td> <td>m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Sc=</td> <td style="text-align: center;">0,0438</td> <td>m2 Área da seção transversal da calha</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: center;">1,4119</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b></td> </tr> <tr> <td>A=</td> <td style="text-align: center;">1.170,429769</td> <td>m2 --&gt;&gt;&gt;CORRETO--&lt;&lt;&lt;</td> </tr> <tr> <td>Qtc=</td> <td style="text-align: center;">0,061772682</td> <td>m3/s Vazão de descarga na calha total</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: center;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> </table>	TELHADO=	284,94	M2	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>			t=	190	mm/h tab. 5 NBR-10844	Qu=	0,052778	l/s/m2	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Raio Hidráulico</b>			Rh=	0,102941	m Raio hidráulico	a=	0,25	m Altura	b=	0,35	m Lagura	<b>Cálculo da velocidade</b>			V=	1,411947022	m/s Velocidade	Rh=	0,102941	m	l=	0,5%	% Declividade da calha	n=	0,011	Coefficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga da calha</b>			Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total	Sc=	0,0438	m2 Área da seção transversal da calha	V=	1,4119	m/s Velocidade	<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>			A=	1.170,429769	m2 -->>>CORRETO--<<<	Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b></td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td style="text-align: center;">190</td> <td>mm/h Taxa de precipitação</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: center;">0,052778</td> <td>l/s/m2</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: center;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Vazão total do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td style="text-align: center;">0,015039</td> <td>m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>c=</td> <td style="text-align: center;">0,015039</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: center;">0,5%</td> <td>% Declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>At=</td> <td style="text-align: center;">284,940000</td> <td>m2 Área do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qu=</td> <td style="text-align: center;">0,000053</td> <td>m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b></td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>D=</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td>m Diâmetro do Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: center;">0,025</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td style="text-align: center;">0,00785398</td> <td>m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo da velocidade</b></td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: center;">0,50380649</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td>Rh=</td> <td style="text-align: center;">0,025000</td> <td>m Raio hidráulico</td> </tr> <tr> <td>l=</td> <td style="text-align: center;">0,50%</td> <td>% declividade da calha</td> </tr> <tr> <td>n=</td> <td style="text-align: center;">0,012</td> <td>coeficiente de rugosidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cálculo de descarga do tubo</b></td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: center;">0,00395689</td> <td>m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> <tr> <td>St=</td> <td style="text-align: center;">0,0079</td> <td>m2 Área da seção transversal do tubo</td> </tr> <tr> <td>V=</td> <td style="text-align: center;">0,5038</td> <td>m/s Velocidade</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Número de condutores</b></td> </tr> <tr> <td>n. cond.=</td> <td style="text-align: center;">3,800589</td> <td>4,00 quantidade de descida de drenagem</td> </tr> <tr> <td>Qtt=</td> <td style="text-align: center;">0,015039</td> <td>m3/s Vazão total do telhado</td> </tr> <tr> <td>Qt=</td> <td style="text-align: center;">0,00395689</td> <td>m3/s Vazão de descarga na tubo</td> </tr> </table>	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>			t=	190	mm/h Taxa de precipitação	Qu=	0,052778	l/s/m2	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Vazão total do telhado</b>			Qtt=	0,015039	m3/s Vazão total do telhado	c=	0,015039	m	l=	0,5%	% Declividade da calha	At=	284,940000	m2 Área do telhado	Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>			D=	100	mm	D=	0,1	m Diâmetro do Tubo de Descida	Rh=	0,025	m Raio hidráulico	S=	0,00785398	m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida	<b>Cálculo da velocidade</b>			V=	0,50380649	m/s Velocidade	Rh=	0,025000	m Raio hidráulico	l=	0,50%	% declividade da calha	n=	0,012	coeficiente de rugosidade	<b>Cálculo de descarga do tubo</b>			Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo	St=	0,0079	m2 Área da seção transversal do tubo	V=	0,5038	m/s Velocidade	<b>Número de condutores</b>			n. cond.=	3,800589	4,00 quantidade de descida de drenagem	Qtt=	0,015039	m3/s Vazão total do telhado	Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo
TELHADO=	284,94	M2																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																																																																							
t=	190	mm/h tab. 5 NBR-10844																																																																																																																																																					
Qu=	0,052778	l/s/m2																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Raio Hidráulico</b>																																																																																																																																																							
Rh=	0,102941	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
a=	0,25	m Altura																																																																																																																																																					
b=	0,35	m Lagura																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																																																																							
V=	1,411947022	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
Rh=	0,102941	m																																																																																																																																																					
l=	0,5%	% Declividade da calha																																																																																																																																																					
n=	0,011	Coefficiente de rugosidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo de descarga da calha</b>																																																																																																																																																							
Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																																																																					
Sc=	0,0438	m2 Área da seção transversal da calha																																																																																																																																																					
V=	1,4119	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b>																																																																																																																																																							
A=	1.170,429769	m2 -->>>CORRETO--<<<																																																																																																																																																					
Qtc=	0,061772682	m3/s Vazão de descarga na calha total																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b>																																																																																																																																																							
t=	190	mm/h Taxa de precipitação																																																																																																																																																					
Qu=	0,052778	l/s/m2																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Vazão total do telhado</b>																																																																																																																																																							
Qtt=	0,015039	m3/s Vazão total do telhado																																																																																																																																																					
c=	0,015039	m																																																																																																																																																					
l=	0,5%	% Declividade da calha																																																																																																																																																					
At=	284,940000	m2 Área do telhado																																																																																																																																																					
Qu=	0,000053	m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária																																																																																																																																																					
<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b>																																																																																																																																																							
D=	100	mm																																																																																																																																																					
D=	0,1	m Diâmetro do Tubo de Descida																																																																																																																																																					
Rh=	0,025	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
S=	0,00785398	m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida																																																																																																																																																					
<b>Cálculo da velocidade</b>																																																																																																																																																							
V=	0,50380649	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
Rh=	0,025000	m Raio hidráulico																																																																																																																																																					
l=	0,50%	% declividade da calha																																																																																																																																																					
n=	0,012	coeficiente de rugosidade																																																																																																																																																					
<b>Cálculo de descarga do tubo</b>																																																																																																																																																							
Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																																																																					
St=	0,0079	m2 Área da seção transversal do tubo																																																																																																																																																					
V=	0,5038	m/s Velocidade																																																																																																																																																					
<b>Número de condutores</b>																																																																																																																																																							
n. cond.=	3,800589	4,00 quantidade de descida de drenagem																																																																																																																																																					
Qtt=	0,015039	m3/s Vazão total do telhado																																																																																																																																																					
Qt=	0,00395689	m3/s Vazão de descarga na tubo																																																																																																																																																					

## CÁLCULO DIVISÃO 24

**Resumo:**

**Precipitação 5 anos:** 190 mm/h

**Calha:** h= 25cm e b= 35cm

**Norma:** NBR 10844 e NBR 5688

## CÁLCULO FIGURA 24

FIGURA 24 CALHA	CONDUTORES DESCIDA
<b>TELHADO= 1.090,28 M2</b> <b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h tab. 5 NBR-10844 Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Cálculo da vazão de contribuição unitária</b> t= 190 mm/h Taxa de precipitação Qu= 0,052778 l/s/m2 Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Raio Hidráulico</b> Rh= 0,102941 m Raio hidráulico a= 0,25 m Altura b= 0,35 m Lagura	<b>Vazão total do telhado</b> Qtt= 0,057543 m3/s Vazão total do telhado c= m l= m At= 1090,280000 m2 Área do telhado Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária
<b>Cálculo da velocidade</b> V= 1,411947022 m/s Velocidade Rh= 0,102941 m l= 0,5% Declividade da calha n= 0,011 Coeficiente de rugosidade	<b>Escolha do diâmetro do tubo de descida para drenagem da água do telhado</b> D= 150 mm Diâmetro do Tubo de Descida D= 0,15 m Raio hidráulico Rh= 0,0375 m Raio hidráulico S= 0,01767146 m2 Área seção do Diâmetro Tubo de Descida
<b>Cálculo de descarga da calha</b> Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Sc= 0,0438 m2 Área da seção transversal da calha V= 1,4119 m/s Velocidade	<b>Cálculo da velocidade</b> V= 0,66017327 m/s Velocidade Rh= 0,037500 m Raio hidráulico l= 0,50% declividade da calha n= 0,012 coeficiente de rugosidade
<b>Cálculo da área de drenagem (área do telhado)</b> A= 1.170,429769 m2 -->>>CORRETO--<<<< Qtc= 0,061772682 m3/s Vazão de descarga na calha total Qu= 0,000053 m3/s/m2 Vazão de cálculo de descarga unitária	<b>Cálculo de descarga do tubo</b> Qt= 0,01166622 m3/s Vazão de descarga na tubo St= 0,0177 m2 Área da seção transversal do tubo V= 0,6602 m/s Velocidade
	<b>Número de condutores</b> n. cond.= 4,932406 5,00 quantidade de descida de drenagem Qtt= 0,057543 m3/s Vazão total do telhado Qt= 0,01166622 m3/s Vazão de descarga na tubo

Cuiabá, 18 abril de 2022

