O tempo de concentração (Tc) é calculado por meio da Equação de Kirpich (PDDU-DF):

$$t_c = 57 * (\frac{L^3}{\Delta H})^{0,385}$$

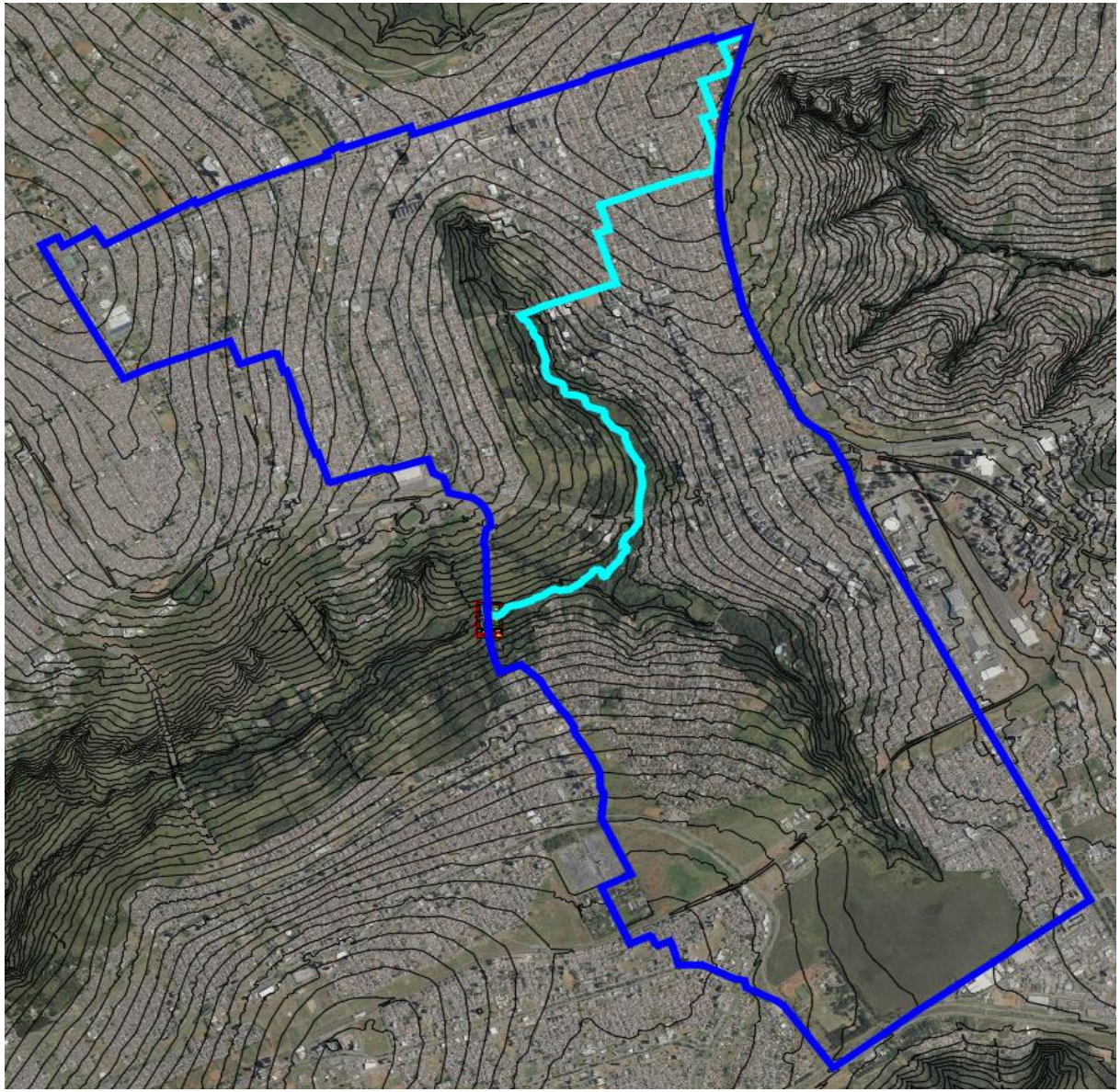
Em que:

Comprimento do Talvegue ou Rede	*L*	=	7,84	Km
Cota de Montante	*CM*	=	1240,00	m
Cota de Jusante	*CJ*	=	1130,00	m
Diferença de Nível	*ΔH*	=	110,00	m
Tempo de Concentração (Kipirch)	*Tc*	=	100,59	min
Tempo de Concentração (Kipirch)	*Tc'*	=	6035,70	seg
Tempo de Concentração (Kipirch)	$Tc_{60\%}$	=	3621,42	seg

Cálculo do Coeficiente Curve Number - Soil Conservation Service

Utilização ou cobertura do solo	Área (ha)	Tipo de solo	CN	Fração em relação à área total %	Porcentagem média impermeável %	Fração Impermeável %
Zonas cultivadas sem medidas de conservação do solo	14,25	D	91	0,53%	0,0%	0,00
Zonas cultivadas com medidas de conservação do solo	5,65	D	81	0,21%	0,0%	0,00
Pastagens ou baldios em más condições	112,69	D	89	4,19%	0,0%	0,00
Pastagens ou baldios em boas condições	95,47	D	80	3,55%	0,0%	0,00
Prado em boas condições	185,03	D	78	6,88%	0,0%	0,00
Zonas florestais com má cobertura	74,50	D	83	2,77%	0,0%	0,00
Zonas florestais com boa cobertura	179,65	D	77	6,68%	0,0%	0,00
Espaços abertos em boas condições	118,07	D	80	4,39%	0,0%	0,00
Espaços abertos em condições razoáveis	60,78	D	84	2,26%	0,0%	0,00
Zonas comerciais e de escritórios	318,97	D	95	11,86%	85,0%	271,12
Zonas Industriais	147,65	D	93	5,49%	72,0%	106,31
Zonas residenciais (lotes < 500m²)	504,27	D	92	18,75%	65,0%	327,77
Zonas residenciais (lotes < 1000m²)	153,03	D	87	5,69%	38,0%	58,15
Zonas residenciais (lotes < 1300m²)	117,26	D	86	4,36%	30,0%	35,18
Zonas residenciais (lotes < 2000m²)	101,66	D	85	3,78%	25,0%	25,42
Zonas residenciais (lotes < 4000m²)	77,46	D	84	2,88%	20,0%	15,49
Parques de estacionamentos, viadutos	107,31	D	98	3,99%	100,0%	107,31
Arruamentos e estradas asfaltadas e com drenagem de águas pluviais	203,59	D	98	7,57%	100,0%	203,59
Arruamentos e estradas com cobertura em gravilha	30,12	D	91	1,12%	100,0%	30,12
Arruamentos e estradas com cobertura em leito natural	82,03	D	89	3,05%	100,0%	82,03
TOTAL:	**2689,429**			**100,00%**		**46,94%**
CN ponderado:	**88,50**					

Área de Contribuição e Uso e ocupação do Solo



Utilização ou Cobertura do Solo		Tipo de Solo			
		A	B	C	D
Zonas cultivadas:					
• Sem medidas de conservação do solo.		72	81	88	91
• Com medidas de conservação do solo.		62	71	78	81
Pastagens ou Baldios:					
• Em más condições.		68	79	86	89
• Em boas condições.		39	61	74	80
Prado em boas condições		30	58	71	78
Bosques ou Zonas Florestais:					
• Cobertura má, sem "Mulch".		45	66	77	83
• Boa cobertura.		25	55	70	77
Espaços abertos, relvados, parques, campos de golf, etc.:					
• Boas condições: Relva cobrindo mais de 75% da área.		39	61	74	80
• Condições Razoáveis: Relva cobrindo de 50 a 75% da área.		49	69	79	84
Zonas comerciais e de escritórios (85% de área impermeável)		89	92	94	95
Zonas industriais (72% de área impermeável)		81	88	91	93
Zonas Residenciais:					
Áreas médias dos lotes	Percentagem média impermeável				
• < 500 m2	65%	77	85	90	32
• 1.000 m2	38%	61	75	83	87
• 1.300 m2	30%	57	72	81	86
• 2.000 m2	25%	54	70	90	85
• 4.000 m2	20%	51	68	79	84
• Parques de Estacionamento, telhados, viadutos, etc.		98	98	98	98
Arruamentos e Estradas:					
• Asfaltadas e com drenagem de águas pluviais		98	98	98	98
• Gravilha		76	85	89	91
• Terra		72	82	87	89

Tempo de retardamento (tp)- área da bacia <= 8 Km²

1) **tp = (L^0,8*(2540 - 22,86 * CN)^0,7) / (14104 * CN^0,7 * S^0,5)**

Onde: L = comprimento talvegue (m)
CN = número da curva da bacia
S = declividade média (m/m)

área da bacia > 8 Km²

tc = calcular pelo método cinemático
tp = 0,6 * tc

Dados de entrada:

A (km²)=	**26,894**		Δh (m)=	110,00
L (m)=	**7.835,349**		S (m/m)=	0,0140
Bacia permeável			**CN=**	**93,00**

TALVEGUE	**ELEVAÇÃO**
INICIO	**1240,000**
FIM	**1130,000**

tp (min)=	133,157
tp (hs)=	2,219

2) **CNw=CNperm*(1-f)+98*f**

Fator devido a urbanização:
tp = tp * FA
Onde:
FA = 1 - (PRCT * (-6789+335*CN-0,4298*CN²-0,02185*CN³) * 10^-6)

PRCT = % do comprimento do talvegue modificado ou % da bacia tornada impermeável.
Caso ocorra impermeabilização na bacia e mudança no comprimento do talvegue deverão ser obtidos dois valores para FA, sendo um multiplicado por outro.

CNw=CNperm*(1-f)+98*f

CNw=	**92,96**
Adotar: CNw=	**93,00**

SE CONSIDERAR A URBANIZAÇÃO:

FA=	0,999
PRCT=	0,469
tp (min)=	132,965

A imp% = (f) =	**0,4694**	Calculado Tabela
CNperm=	**88,50**	Calculado Tabela

3) **tc = tp/0,6 (min)**

tc (min)=	221,608
tc (s)=	13296,481
tc (h)=	3,693
D (min)=	29,474
considerou:	29,474

4) ***Duração da chuva Unitária***
D = 0,133 * tc (min)

5) ***Calculo de ta: tempo do inicio da chuva até vazão de pico Qp***
ta = tp + (D/2) (min)

Onde:
ta = tempo de ascensão
tp = tempo de retardamento

ta (min)=	147,702
ta (h)=	2,462

6) ***Vazão de pico do Hidrograma unitário Qp (m³/s)***
Qp = 2,08 * A/ta

A (Km²)
ta (h)

Qp (m³/s)=	22,724

7) ***Tempo da base (tb) do hidrograma unitário suposto triangular (min)***
tb = 2,67 * ta

tb (min)=	394,364
tb (s)=	23661,819

8) ***Volume de escoamento superficial (m³)***
Vesd = Qp * tb/2

Vesd (m³)=	268.848,195

9) ***Hidrograma unitário curvilíneo adimensional do SCS conforme McCuen, p.537***

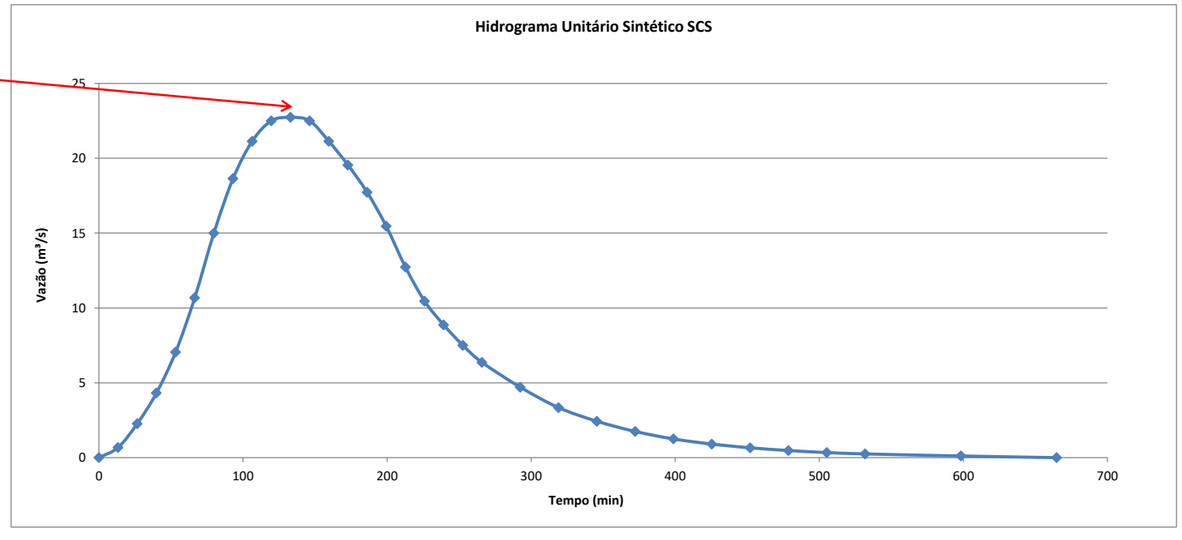
t/tp	Q/Qp
0	0
0,1	0,03
0,2	0,10
0,3	0,19
0,4	0,31
0,5	0,47
0,6	0,66
0,7	0,82
0,8	0,93
0,9	0,99
1	1,00
1,1	0,99
1,2	0,93
1,3	0,86
1,4	0,78
1,5	0,68
1,6	0,56
1,7	0,46
1,8	0,39
1,9	0,33
2	0,28
2,2	0,21
2,4	0,15
2,6	0,11
2,8	0,08
3	0,06
3,2	0,04
3,4	0,03
3,6	0,02
3,8	0,02
4	0,01
4,5	0,01
5	0,00

t (min)	Q (m³/s)
0	0
13,30	0,68
26,59	2,27
39,89	4,32
53,19	7,04
66,48	10,68
79,78	15,00
93,08	18,63
106,37	21,13
119,67	22,50
132,96	22,72
146,26	22,50
159,56	21,13
172,85	19,54
186,15	17,72
199,45	15,45
212,74	12,73
226,04	10,45
239,34	8,86
252,63	7,50
265,93	6,36
292,52	4,70
319,12	3,34
345,71	2,43
372,30	1,75
398,89	1,25
425,49	0,91
452,08	0,66
478,67	0,48
505,27	0,34
531,86	0,25
598,34	0,11
664,82	0,00

Tabela 99.1- Sugestões de duração da chuva

Area da bacia (km²)	Duração da chuva unitaria (h)
Bacias > 1600km²	12h a 24h (preferível 12h)
Bacias de 160km² a 1600km²	6h, 8h, 12h
Bacias com 32km²	2h
Pequenas áreas	1/3 a ¼ to tempo de concentração

Fonte: Gupta, 2008 citando Sherman, 1942



10) ***Chuva excedente ou chuva efetiva***

Estimativa do CN

CNw = CNp * (1-f) + f*98

Onde:

CNw = número CN composto da área urbana em estudo;
CNp = número CN da área permeável da bacia (Tabela 7.4)
f= fração da área impermeável da bacia

Para bacias com área impermeável < 30%

CNc=CNp+If*(98-CNp)*(1-0,5R)

CNc = número CN ajustado;
CNp = número CN da área permeável;
If = fração da área impermeável total
R= fração da área impermeável que está não conectada, isto é, escoa sobre a área permeável.

11) ***Estimativa do runoff ou escoamento superficial ou chuva excedente***

Q = ((P - 0,2*S)^2)/(P + 0,8*S)

Onde:

Q= runoff ou chuva excedente (mm);
P= precipitação (mm);
S= potencial máximo de retenção após começar o runoff (mm).

S = (25400/CN) - 254

Dados de entrada:

CN=CNw=	**93,00**

A duração da chuva deve ser maior que 25% a 30% do tempo de concentração (Bedient)

Duração da chuva=1,25*tc

D (min)=	**288,0904**
Adotar: D (h)=	**5,08**

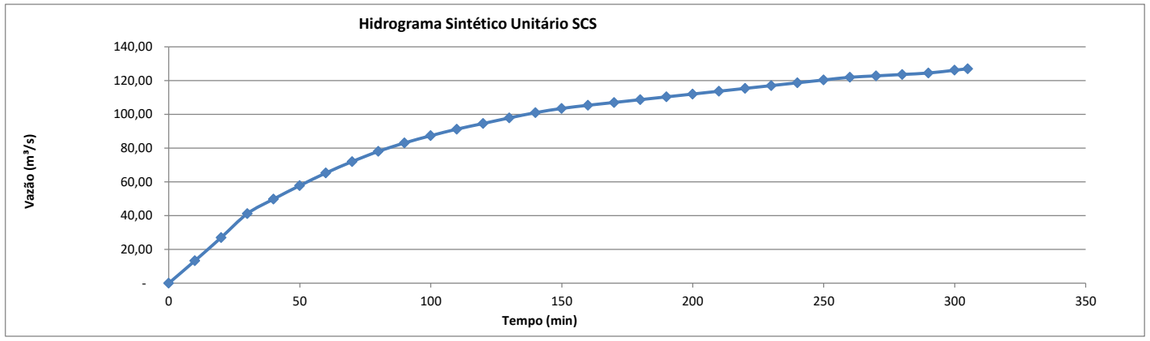
I = ((21,7 * Tr^0,16)/((t+11)^0,815))*60

Tr (anos)=	100
t (min)=D=	304,8904161
t (h) = D=	**5,08**
I (mm/h)=	24,974
P (mm)=	**126,91**

S=	**19,118**

P é acumulado se P>0,2*S

P>0,2*S=	3,82



12) ***Hietograma da chuva excedente***

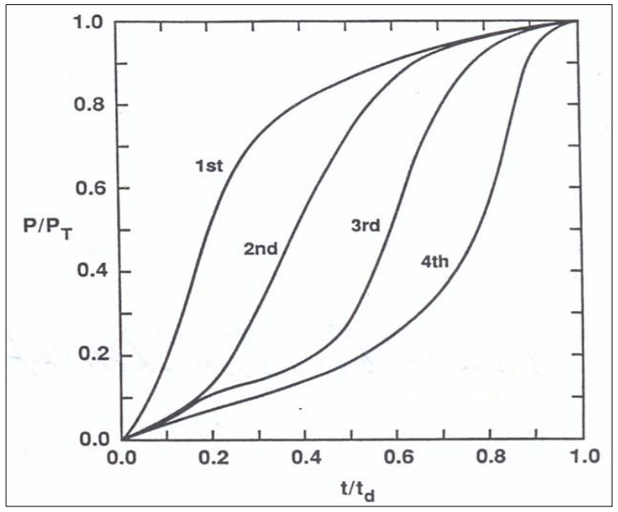
1	2	3	4
Hietograma de Huff		Hietograma de Huff aplicado a chuva	
% tempo	1Q50%P	tempo (min)	P (mm)
0	**0**	0	**0**
5	**16**	15,24452081	**20,305**
10	**33**	30,48904161	**41,879**
15	**43**	45,73356242	**54,569**
20	**52**	60,97808322	**65,991**
25	**60**	76,22260403	**76,143**
30	**66**	91,46712484	**83,758**
35	**71**	106,7116456	**90,103**
40	**75**	121,9561664	**95,179**
45	**79**	137,2006873	**100,256**
50	**82**	152,4452081	**104,063**
55	**84**	167,6897289	**106,601**
60	**86**	182,9342497	**109,139**
65	**88**	198,1787705	**111,677**
70	**90**	213,4232913	**114,215**
75	**92**	228,6678121	**116,753**
80	**94**	243,9123329	**119,291**
85	**96**	259,1568537	**121,830**
90	**97**	274,4013745	**123,099**
95	**98**	289,6458953	**124,368**
100	**100**	304,8904161	**126,906**

Equação para o hidrograma curvilíneo do SCS

- Tabelas ou usar equação matemática (funcão *Gamma*)
- Fornece com boa aproximação baseado no fator de pico PF.
- **q/qp= [t/tp . exp (1- t/tp)] X**
- **X= 0,8679 . exp(0,00353 .PF) -1**
-
- **PF= 484 (normalmente adotado) X=3,79**
- **e PF= 575 (casos especiais,RJ) X=5,61.**
-

379

1	2	3	4	5	6	7
	Precipitação total (P)		Chuva Exc. Q	Chuva Exc. Q	Chuva Exc. Q	Infiltração
Tempo	P por faixa	P acumulada	acumulada	por faixa	por faixa	f
(min)	mm	mm	mm	mm	cm	(mm)
0	-	-	0,00	0,000	0,000	-
10	13,32	13,32	3,15	3,151	0,315	10,168
20	13,72	27,03	12,73	9,576	0,958	4,139
30	14,15	41,19	24,72	11,988	1,199	2,164
40	8,61	49,80	32,47	7,754	0,775	0,856
50	7,97	57,77	39,83	7,357	0,736	0,613
60	7,49	65,26	46,85	7,027	0,703	0,465
70	6,74	72,00	53,24	6,391	0,639	0,350
80	6,03	78,03	59,00	5,760	0,576	0,271
90	4,99	83,02	63,80	4,796	0,480	0,199
100	4,28	87,31	67,93	4,129	0,413	0,155
110	3,89	91,20	71,69	3,759	0,376	0,130
120	3,33	94,53	74,91	3,226	0,323	0,104
130	3,33	97,86	78,15	3,232	0,323	0,098
140	3,10	100,95	81,16	3,011	0,301	0,086
150	2,50	103,45	83,59	2,431	0,243	0,066
160	1,87	105,32	85,41	1,821	0,182	0,048
170	1,66	106,99	87,03	1,624	0,162	0,041
180	1,66	108,65	88,66	1,625	0,162	0,040
190	1,66	110,32	90,28	1,626	0,163	0,039
200	1,66	111,98	91,91	1,627	0,163	0,038
210	1,66	113,65	93,54	1,628	0,163	0,037
220	1,66	115,31	95,17	1,629	0,163	0,036
230	1,66	116,98	96,80	1,630	0,163	0,035
240	1,66	118,64	98,43	1,631	0,163	0,034
250	1,66	120,30	100,06	1,631	0,163	0,034
260	1,59	121,90	101,62	1,563	0,156	0,031
270	0,83	122,73	102,44	0,816	0,082	0,016
280	0,83	123,56	103,25	0,817	0,082	0,016
290	0,86	124,43	104,10	0,846	0,085	0,016
300	1,66	126,09	105,73	1,634	0,163	0,031
305	0,86	126,95	106,58	0,844	0,084	0,016
P total:	**126,95**		**106,58**	**10,7**	**10,20**	9,6%
chuva exc+inf.=	**116,78**		*Chuva exc.*		*Infiltração*	



% Storm time	% Cumulative storm rain QI	QII	QIII	QIV
0	0	0	0	0
5	16	3	3	2
10	33	8	6	5
15	43	12	9	8
20	52	16	12	10
25	60	22	15	13
30	66	29	19	16
35	71	39	23	19
40	75	51	27	22
45	79	62	32	25
50	82	70	38	28
55	84	76	45	32
60	86	81	57	35
65	88	85	70	39
70	90	88	79	45
75	92	91	85	51
80	94	93	89	59
85	96	95	92	72
90	97	97	95	84
95	98	98	97	92
100	100	100	100	100

13)

Determinação do hidrograma de cheia

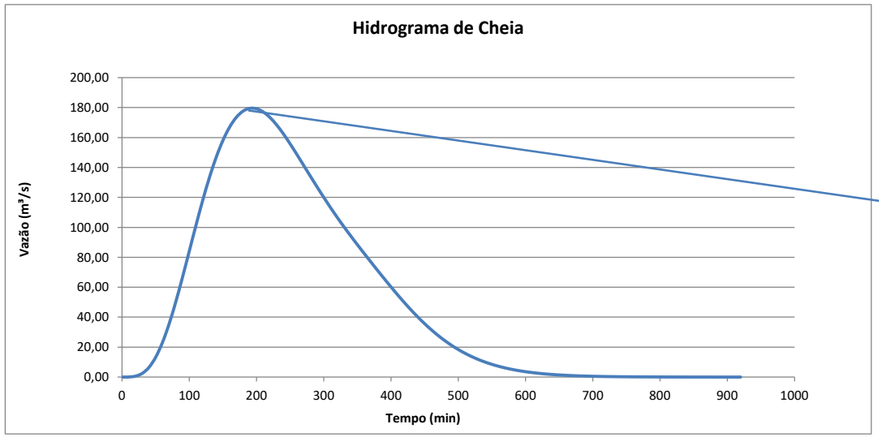
q/Qp=(t/tp*exp(1-t/tp))^3,79

Qp (m³/s)=	**22,724**
tp (min)=	**132,965**

Não esquecer da **vazão base** que será acrescida em áreas rurais.

																						Vazão	**Vazão**	
Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7	Coluna 8	Coluna 9	Coluna 10	Coluna 11	Coluna 12	Coluna 13	Coluna 14	Coluna 15	Coluna 16	Coluna 17	Coluna 18	Coluna 19	Coluna 20	Coluna 21	Coluna 22	Coluna 18	Coluna 19	Coluna 20
Tempo (min)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	Total P exced.(mm)	base	Vazão Total
P exc. Q por faixa (cm)	0,000	0,315	0,958	1,199	0,7754	0,7357	0,7027	0,639	0,576	0,4796	0,4129	0,3759	0,3226	0,3232	0,3011	0,2431	0,1821	0,1624	0,1625	0,1626	0,1627	10,66	0,00	(m³/s)
0	0,00																					0,00	0,00	0,00
10	0,04	0,01																				0,05	0,00	0,05
20	0,43	0,14	0,04																			0,61	0,00	0,61
30	1,52	0,48	0,41	0,05																		2,46	0,00	2,46
40	3,39	1,07	1,45	0,52	0,03																	6,46	0,00	6,46
50	5,94	1,87	3,25	1,82	0,34	0,03																13,24	0,00	13,24
60	8,91	2,81	5,69	4,06	1,17	0,32	0,03															22,99	0,00	22,99
70	12,02	3,79	8,53	7,12	2,63	1,11	0,30	0,03														35,53	0,00	35,53
80	14,99	4,72	11,51	10,68	4,60	2,49	1,06	0,28	0,02													50,38	0,00	50,38
90	17,62	5,55	14,36	14,41	6,91	4,37	2,38	0,97	0,25	0,02												66,84	0,00	66,84
100	19,75	6,22	16,87	17,97	9,32	6,56	4,17	2,17	0,87	0,21	0,02											84,13	0,00	84,13
110	21,32	6,72	18,91	21,12	11,63	8,84	6,26	3,79	1,95	0,73	0,18	0,02										101,47	0,00	101,47
120	22,29	7,02	20,41	23,68	13,66	11,03	8,45	5,70	3,42	1,63	0,63	0,16	0,01									118,09	0,00	118,09
130	22,70	7,15	21,35	25,55	15,31	12,96	10,54	7,68	5,13	2,85	1,40	0,57	0,14	0,01								133,35	0,00	133,35
140	22,61	7,12	21,74	26,72	16,53	14,53	12,38	9,58	6,92	4,27	2,45	1,27	0,49	0,14	0,01							146,78	0,00	146,78
150	22,08	6,96	21,65	27,22	17,28	15,68	13,88	11,26	8,64	5,76	3,68	2,23	1,09	0,49	0,13	0,01						158,05	0,00	158,05
160	21,21	6,68	21,15	27,10	17,60	16,40	14,98	12,62	10,15	7,19	4,96	3,35	1,92	1,10	0,46	0,11	0,01					166,97	0,00	166,97
170	20,07	6,32	20,31	26,47	17,53	16,70	15,66	13,62	11,38	8,45	6,19	4,52	2,87	1,92	1,02	0,37	0,08	0,01				173,49	0,00	173,49
180	18,74	5,91	19,22	25,42	17,12	16,63	15,95	14,25	12,28	9,47	7,28	5,64	3,88	2,88	1,79	0,82	0,28	0,07	0,01			177,62	0,00	177,62
190	17,30	5,45	17,95	24,06	16,44	16,25	15,89	14,51	12,84	10,22	8,16	6,62	4,84	3,88	2,68	1,44	0,62	0,25	0,07	0,01		179,46	0,00	179,46
200	15,80	4,98	16,56	22,47	15,56	15,60	15,52	14,45	13,08	10,69	8,80	7,42	5,68	4,85	3,62	2,17	1,08	0,55	0,25	0,07	0,01	179,19	0,00	179,19
210	14,29	4,50	15,13	20,74	14,53	14,76	14,90	14,11	13,02	10,89	9,20	8,01	6,37	5,69	4,51	2,92	1,62	0,96	0,55	0,25	0,07	177,06	0,00	177,06
220	12,82	4,04	13,69	18,94	13,41	13,79	14,10	13,55	12,72	10,84	9,37	8,38	6,88	6,38	5,30	3,65	2,19	1,45	0,96	0,55	0,25	173,34	0,00	173,34
230	11,41	3,60	12,28	17,13	12,25	12,73	13,17	12,82	12,22	10,59	9,34	8,53	7,19	6,89	5,95	4,28	2,73	1,95	1,45	0,97	0,55	168,34	0,00	168,34
240	10,08	3,18	10,93	15,37	11,08	11,62	12,15	11,98	11,56	10,17	9,12	8,50	7,32	7,20	6,42	4,80	3,21	2,43	1,95	1,45	0,97	162,37	0,00	162,37
250	8,85	2,79	9,65	13,68	9,94	10,52	11,10	11,05	10,79	9,62	8,76	8,30	7,29	7,34	6,71	5,18	3,60	2,86	2,44	1,95	1,45	155,72	0,00	155,72
260	7,72	2,43	8,48	12,09	8,85	9,43	10,04	10,10	9,96	8,99	8,29	7,97	7,12	7,31	6,84	5,42	3,88	3,21	2,86	2,44	1,96	148,66	0,00	148,66
270	6,70	2,11	7,39	10,61	7,82	8,39	9,01	9,13	9,10	8,30	7,74	7,54	6,84	7,14	6,81	5,52	4,06	3,46	3,21	2,86	2,44	141,43	0,00	141,43
280	5,78	1,82	6,42	9,26	6,86	7,42	8,02	8,19	8,23	7,58	7,14	7,04	6,47	6,85	6,65	5,50	4,13	3,62	3,46	3,21	2,87	134,17	0,00	134,17
290	4,97	1,57	5,54	8,03	5,99	6,51	7,08	7,29	7,38	6,85	6,52	6,50	6,05	6,49	6,38	5,37	4,12	3,69	3,62	3,47	3,21	127,01	0,00	127,01
300	4,25	1,34	4,76	6,93	5,19	5,68	6,22	6,44	6,57	6,15	5,90	5,94	5,58	6,06	6,04	5,16	4,02	3,67	3,69	3,62	3,47	119,99	0,00	119,99
310	3,62	1,14	4,07	5,95	4,48	4,93	5,43	5,66	5,81	5,47	5,29	5,37	5,10	5,59	5,64	4,88	3,86	3,59	3,67	3,69	3,63	113,18	0,00	113,18
320	3,07	0,97	3,46	5,09	3,85	4,25	4,71	4,93	5,10	4,84	4,71	4,82	4,61	5,11	5,21	4,56	3,65	3,44	3,59	3,68	3,69	106,63	0,00	106,63
330	2,59	0,82	2,94	4,34	3,29	3,65	4,06	4,28	4,45	4,24	4,16	4,29	4,14	4,62	4,76	4,21	3,41	3,26	3,45	3,59	3,68	100,35	0,00	100,35
340	2,18	0,69	2,48	3,68	2,80	3,12	3,49	3,70	3,86	3,70	3,65	3,79	3,68	4,14	4,30	3,84	3,15	3,04	3,26	3,45	3,59	94,29	0,00	94,29
350	1,83	0,58	2,09	3,11	2,38	2,66	2,98	3,17	3,33	3,21	3,19	3,33	3,25	3,69	3,86	3,47	2,88	2,81	3,04	3,26	3,45	88,39	0,00	88,39
360	1,53	0,48	1,75	2,62	2,01	2,26	2,54	2,71	2,86	2,77	2,77	2,90	2,85	3,26	3,44	3,12	2,60	2,57	2,81	3,05	3,26	82,60	0,00	82,60
370	1,28	0,40	1,47	2,20	1,69	1,91	2,16	2,31	2,45	2,38	2,39	2,52	2,49	2,86	3,04	2,77	2,33	2,32	2,57	2,81	3,05	76,89	0,00	76,89
380	1,06	0,34	1,22	1,84	1,42	1,61	1,82	1,96	2,08	2,04	2,05	2,17	2,16	2,50	2,66	2,45	2,08	2,08	2,32	2,57	2,81	71,24	0,00	71,24
390	0,88	0,28	1,02	1,53	1,19	1,35	1,53	1,66	1,77	1,73	1,75	1,87	1,87	2,17	2,32	2,15	1,84	1,85	2,08	2,32	2,57	65,66	0,00	65,66
400	0,73	0,23	0,85	1,28	0,99	1,13	1,29	1,39	1,49	1,47	1,49	1,60	1,60	1,87	2,02	1,88	1,61	1,64	1,85	2,08	2,33	60,17	0,00	60,17
410	0,60	0,19	0,70	1,06	0,82	0,94	1,08	1,17	1,26	1,24	1,27	1,36	1,37	1,61	1,74	1,63	1,41	1,44	1,64	1,86	2,09	54,83	0,00	54,83
420	0,50	0,16	0,58	0,88	0,68	0,78	0,90	0,98	1,06	1,05	1,07	1,15	1,17	1,37	1,50	1,41	1,22	1,25	1,44	1,64	1,86	49,67	0,00	49,67
430	0,41	0,13	0,48	0,72	0,57	0,65	0,75	0,82	0,88	0,88	0,90	0,97	0,99	1,17	1,28	1,21	1,05	1,09	1,25	1,44	1,64	44,72	0,00	44,72
440	0,34	0,11	0,39	0,60	0,47	0,54	0,62	0,68	0,74	0,74	0,76	0,82	0,84	0,99	1,09	1,03	0,90	0,94	1,09	1,26	1,44	40,04	0,00	40,04
450	0,27	0,09	0,32	0,49	0,39	0,44	0,51	0,56	0,61	0,61	0,63	0,69	0,70	0,84	0,92	0,88	0,77	0,81	0,94	1,09	1,26	35,64	0,00	35,64
460	0,22	0,07	0,26	0,40	0,32	0,37	0,42	0,47	0,51	0,51	0,53	0,58	0,59	0,71	0,78	0,75	0,66	0,69	0,81	0,94	1,09	31,55	0,00	31,55
470	0,18	0,06	0,21	0,33	0,26	0,30	0,35	0,39	0,42	0,42	0,44	0,48	0,49	0,59	0,66	0,63	0,56	0,59	0,69	0,81	0,94	27,78	0,00	27,78
480	0,15	0,05	0,18	0,27	0,21	0,25	0,29	0,32	0,35	0,35	0,36	0,40	0,41	0,50	0,55	0,53	0,47	0,50	0,59	0,69	0,81	24,33	0,00	24,33
490	0,12	0,04	0,14	0,22	0,17	0,20	0,24	0,26	0,29	0,29	0,30	0,33	0,34	0,41	0,46	0,45	0,40	0,42	0,50	0,59	0,69	21,21	0,00	21,21
500	0,10	0,03	0,12	0,18	0,14	0,17	0,19	0,21	0,24	0,24	0,25	0,27	0,28	0,34	0,38	0,37	0,33	0,35	0,42	0,50	0,59	18,40	0,00	18,40
510	0,08	0,03	0,09	0,15	0,12	0,13	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,29	0,32	0,31	0,28	0,30	0,35	0,42	0,50	15,90	0,00	15,90
520	0,06	0,02	0,08	0,12	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16	0,16	0,17	0,19	0,19	0,24	0,27	0,26	0,23	0,25	0,30	0,35	0,42	13,67	0,00	13,67
530	0,05	0,02	0,06	0,10	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,19	0,22	0,21	0,19	0,21	0,25	0,30	0,36	11,71	0,00	11,71
540	0,04	0,01	0,05	0,08	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,16	0,18	0,18	0,16	0,17	0,21	0,25	0,30	10,00	0,00	10,00
550	0,03	0,01	0,04	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15	0,13	0,14	0,17	0,21	0,25	8,50	0,00	8,50
560	0,03	0,01	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,14	0,17	0,21	7,20	0,00	7,20
570	0,02	0,01	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10	0,12	0,14	0,17	6,08	0,00	6,08
580	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	5,12	0,00	5,12
590	0,01	0,00	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	4,30	0,00	4,30
600	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	3,60	0,00	3,60
610	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	3,00	0,00	3,00
620	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	2,50	0,00	2,50
630	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	2,07	0,00	2,07
640	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	1,72	0,00	1,72

650	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	1,42	0,00	1,42
660	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	1,17	0,00	1,17
670	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,96	0,00	0,96
680	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,79	0,00	0,79
690	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,65	0,00	0,65
700	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,53	0,00	0,53
710	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,43	0,00	0,43
720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,35	0,00	0,35
730	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,29	0,00	0,29
740	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,23	0,00	0,23
750	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19
760	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15
770	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12
780	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10
790	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08
800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,07
810	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05
820	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04
830	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
840	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
850	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
860	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
870	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
880	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
890	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
900	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
910	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
920	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Vazão total no exutório:
Q (m³/s) = 179,4614
T (min) = 80

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE VÃO DE PONTE FUNCIONANDO COMO CANAL

ENDEREÇO: Via de Ligação Samambaia/Taguatinga
DATA: dezembro-24
TR DIMENS = 100 anos
TC = 60,36 minutos

LOCALIZAÇÃO ESTACA m	SEÇÃO DO CANAL	TIPO DE REVESTIMENTO	RUGOSIDADE DE MANNING	TALUDES (H : V)	LARGURA DA BASE (m)	DECLIVI-DADE (%)	TEMPO DE RETORNO (anos)	TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE DE CHUVA (L/s.ha)	ÁREA DE CONTRIB ha	CURVE NUMBER	VAZÃO (m³/s)	VELOCI-DADE (m/s)	LÂMINA NORMAL (m)	LÂMINA CRÍTICA (m)	BORDA LIVRE (m)	ALTURA MÍNIMA (m)	REGIME DE ESCOAM.	OBSERVAÇÕES
CONDIÇÃO 1 - i = 0,25%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,825	4,40	0,15	0,961	5,36	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,847	4,68	0,15	1,019	5,70	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,864	5,01	0,15	1,086	6,10	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,875	5,41	0,15	1,166	6,58	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,876	5,89	0,15	1,263	7,16	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,865	6,49	0,15	1,382	7,87	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	0,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	2,839	7,25	0,15	1,531	8,78	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
CONDIÇÃO 2 - i = 0,50%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,598	3,48	0,15	0,827	4,30	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,638	3,69	0,15	0,873	4,56	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,674	3,94	0,15	0,926	4,87	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,703	4,24	0,15	0,988	5,23	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,724	4,61	0,15	1,063	5,67	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,731	5,06	0,15	1,154	6,21	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	0,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	3,718	5,64	0,15	1,268	6,90	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
CONDIÇÃO 3 - i = 0,75%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,134	3,03	0,15	0,781	3,82	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,187	3,22	0,15	0,822	4,04	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,238	3,43	0,15	0,869	4,30	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,282	3,69	0,15	0,924	4,61	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,318	4,00	0,15	0,989	4,99	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,339	4,38	0,15	1,068	5,45	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	0,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,341	4,87	0,15	1,166	6,04	subcrítico	Canal em gabião com revestimento

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE VÃO DE PONTE FUNCIONANDO COMO CANAL

ENDEREÇO: Via de Ligação Samambaia/Taguatinga
DATA: dezembro-24
TR DIMENS = 100 anos
TC = 60,36 minutos

LOCALIZAÇÃO ESTACA m	SEÇÃO DO CANAL	TIPO DE REVESTIMENTO	RUGOSIDADE DE MANNING	TALUDES (H : V)	LARGURA DA BASE (m)	DECLIVI-DADE (%)	TEMPO DE RETORNO (anos)	TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE DE CHUVA (L/s.ha)	ÁREA DE CONTRIB ha	CURVE NUMBER	VAZÃO (m³/s)	VELOCI-DADE (m/s)	LÂMINA NORMAL (m)	LÂMINA CRÍTICA (m)	BORDA LIVRE (m)	ALTURA MÍNIMA (m)	REGIME DE ESCOAM.	OBSERVAÇÕES
CONDIÇÃO 4 - i = 1,00%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,558	2,76	0,15	0,763	3,52	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,622	2,92	0,15	0,802	3,72	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,684	3,11	0,15	0,846	3,96	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,741	3,34	0,15	0,897	4,24	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,789	3,62	0,15	0,957	4,57	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,824	3,96	0,15	1,029	4,99	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	1,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,838	4,40	0,15	1,118	5,51	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
CONDIÇÃO 5 - i = 1,25%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,913	2,56	0,15	0,758	3,32	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	4,987	2,71	0,15	0,796	3,51	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,059	2,89	0,15	0,838	3,73	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,126	3,10	0,15	0,887	3,98	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,186	3,35	0,15	0,944	4,29	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,232	3,66	0,15	1,011	4,67	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	1,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,258	4,06	0,15	1,094	5,15	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
CONDIÇÃO 6 - i = 1,50%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	1,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,222	2,41	0,15	0,761	3,17	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	1,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,304	2,55	0,15	0,797	3,35	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	1,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,385	2,72	0,15	0,839	3,55	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	1,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,462	2,91	0,15	0,886	3,80	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	1,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,532	3,15	0,15	0,941	4,09	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	1,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,589	3,44	0,15	1,006	4,44	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	**trapezoidal**	**Concreto e pedras**	**0,035**	**0,1 : 1**	**8,00**	**1,50**	**100**	**60,36**	**260,89**	**2689,43**	**93,00**	**179,461**	**5,625**	**3,81**	**0,15**	**1,084**	**4,89**	**subcrítico**	**Canal em gabião com revestimento**

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE VÃO DE PONTE FUNCIONANDO COMO CANAL

ENDEREÇO: Via de Ligação Samambaia/Taguatinga
DATA: dezembro-24
TR DIMENS = 100 anos
TC = 60,36 minutos

LOCALIZAÇÃO ESTACA m	SEÇÃO DO CANAL	TIPO DE REVESTIMENTO	RUGOSIDADE DE MANNING	TALUDES (H : V)	LARGURA DA BASE (m)	DECLIVI-DADE (%)	TEMPO DE RETORNO (anos)	TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE DE CHUVA (L/s.ha)	ÁREA DE CONTRIB ha	CURVE NUMBER	VAZÃO (m³/s)	VELOCI-DADE (m/s)	LÂMINA NORMAL (m)	LÂMINA CRÍTICA (m)	BORDA LIVRE (m)	ALTURA MÍNIMA (m)	REGIME DE ESCOAM.	OBSERVAÇÕES
CONDIÇÃO 7 - i = 1,75%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,497	2,29	0,15	0,767	3,06	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,587	2,43	0,15	0,803	3,23	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,675	2,58	0,15	0,844	3,42	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,761	2,76	0,15	0,891	3,65	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,840	2,98	0,15	0,944	3,93	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,907	3,26	0,15	1,007	4,26	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	1,75	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,954	3,61	0,15	1,082	4,69	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
CONDIÇÃO 8 - i = 2,00%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,746	2,20	0,15	0,776	2,97	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,843	2,32	0,15	0,812	3,13	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,939	2,47	0,15	0,853	3,32	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,032	2,64	0,15	0,899	3,54	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,120	2,85	0,15	0,952	3,80	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,196	3,11	0,15	1,013	4,12	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	2,00	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,252	3,44	0,15	1,086	4,53	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
CONDIÇÃO 9 - i = 2,25%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	5,975	2,11	0,15	0,787	2,90	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,077	2,23	0,15	0,823	3,06	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,180	2,37	0,15	0,864	3,24	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,281	2,54	0,15	0,910	3,45	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,377	2,74	0,15	0,962	3,70	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,461	2,99	0,15	1,023	4,01	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	2,25	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,526	3,30	0,15	1,094	4,40	subcrítico	Canal em gabião com revestimento

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE VÃO DE PONTE FUNCIONANDO COMO CANAL

ENDEREÇO: Via de Ligação Samambaia/Taguatinga

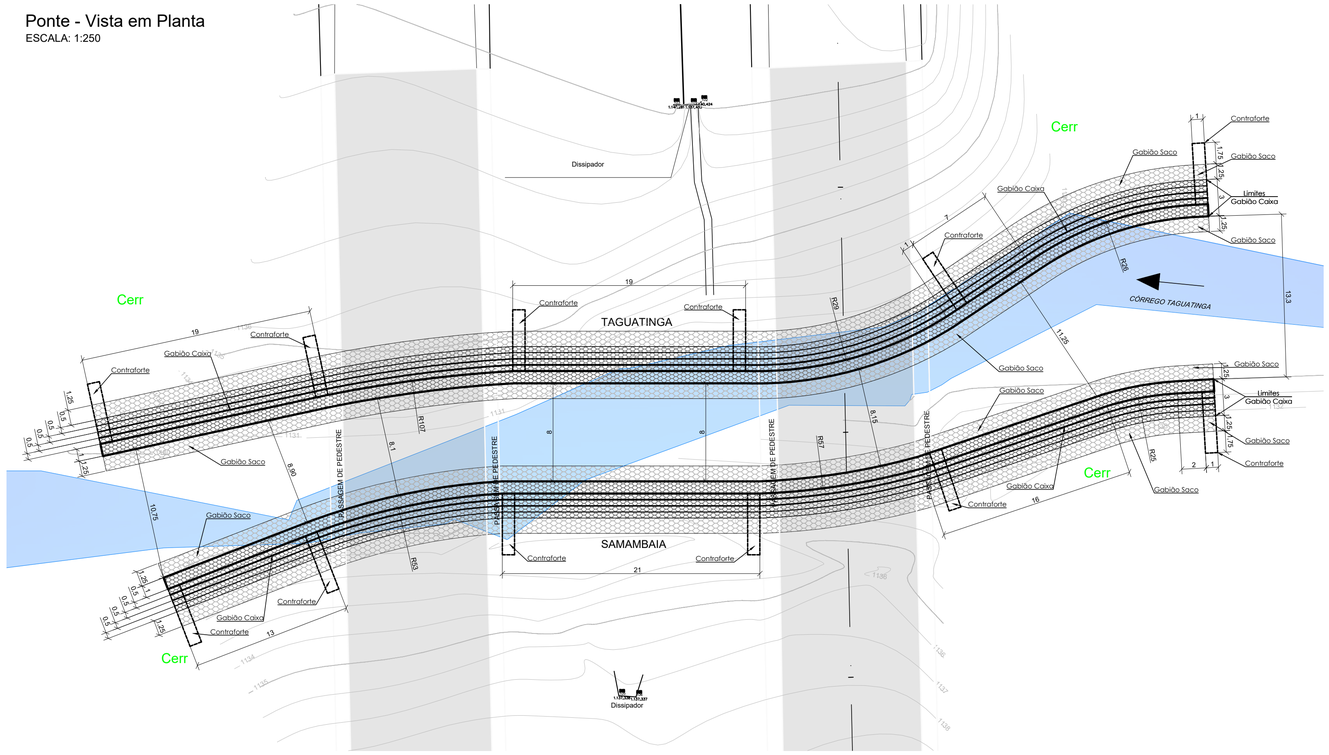
DATA: dezembro-24

TR DIMENS = 100 anos

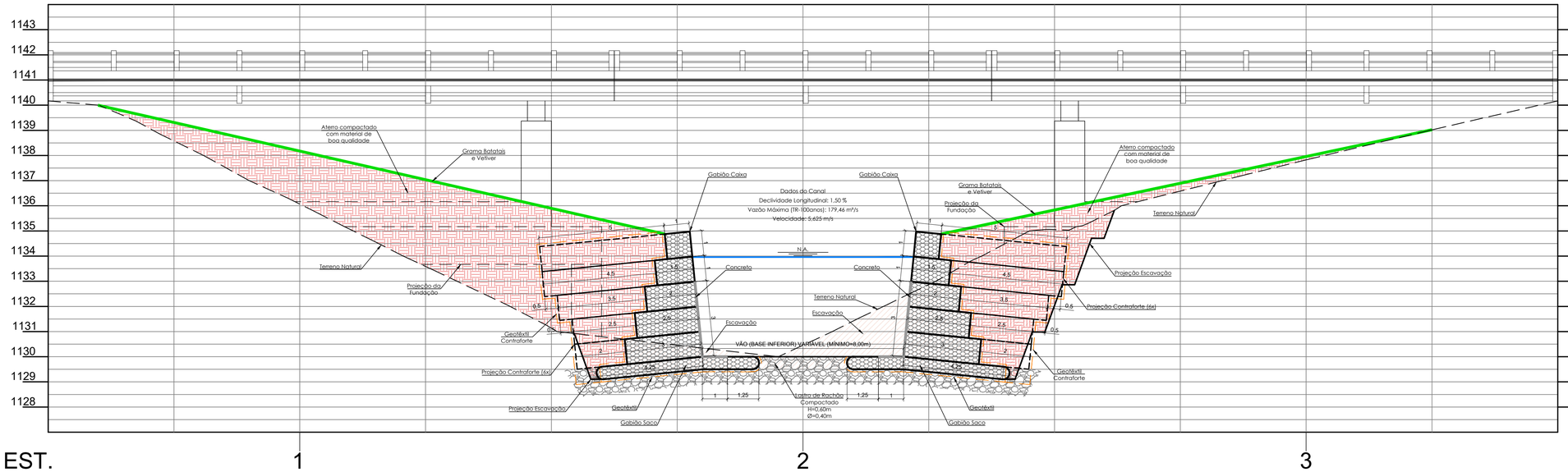
TC = 60,36 minutos

LOCALIZAÇÃO ESTACA m	SEÇÃO DO CANAL	TIPO DE REVESTIMENTO	RUGOSIDADE DE MANNING	TALUDES (H : V)	LARGURA DA BASE (m)	DECLIVI-DADE (%)	TEMPO DE RETORNO (anos)	TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE DE CHUVA (L/s.ha)	ÁREA DE CONTRIB ha	CURVE NUMBER	VAZÃO (m³/s)	VELOCI-DADE (m/s)	LÂMINA		BORDA LIVRE (m)	ALTURA MÍNIMA (m)	REGIME DE ESCOAM.	OBSERVAÇÕES
														NORMAL (m)	CRÍTICA (m)				
CONDIÇÃO 10 - i = 2,50%																			
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	14,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,186	2,04	0,15	0,799	2,84	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	13,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,294	2,16	0,15	0,835	2,99	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	12,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,404	2,29	0,15	0,876	3,17	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	11,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,512	2,45	0,15	0,922	3,37	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	10,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,615	2,64	0,15	0,975	3,62	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	9,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,707	2,88	0,15	1,035	3,92	subcrítico	Canal em gabião com revestimento
-	trapezoidal	Concreto e pedras	0,035	0,1 : 1	8,00	2,50	100	60,36	260,89	2689,43	93,00	179,461	6,780	3,18	0,15	1,105	4,29	subcrítico	Canal em gabião com revestimento

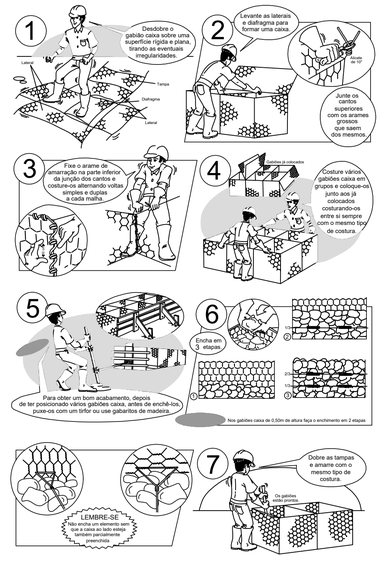
Ponte - Vista em Planta
ESCALA: 1:250



Perfil Ponte Norte - Seção Transversal
ESCALA: 1:100



Como colocar os Gabiões Caixa



NOTAS:

1. Os parâmetros de resistência dos solos de aterro e fundação deverão ser iguais ou superiores aos valores utilizados nas análises de estabilidade. Caso contrário, o estudo perderá sua validade e deverá ser revisado;
2. Os solos utilizados como reaterro não deverão apresentar matéria orgânica e outras impurezas, e deverão apresentar expansividade inferior a 2,0% (ensaio CBR);
3. O aterro deverá ser compactado em camadas com espessura máxima acabada de 25 cm, até atingir o grau de compactação mínimo de 98% em relação à energia normal de compactação, e desvio de umidade máximo de 2%. Junto à face, com largura mínima de 1,0 m, a compactação deve ser processada através do uso de placas vibratórias ou sapos mecânicos, para evitar dano pela proximidade do rolo compactador;
4. A execução da face, colocação dos Gabiões e a execução do aterro devem ser simultâneas, ou seja, o levantamento do muro deve ser efetuado concomitantemente com a execução do aterro;
5. Para execução da estrutura aqui apresentada, deverão ser realizados ensaios de campo e laboratório a fim de verificar e confirmar as características dos solos e o nível freático;
6. A topografia do terreno natural e as cotas de projeto deverão ser confirmadas para locação da estrutura proposta;
7. As escavações próximas à estrutura proposta não deverão comprometer a integridade da mesma;
8. Este estudo tem como finalidade a apresentação da geometria e estimativa de custos, portanto todos os dados hidráulicos, geotécnicos e geométricos deverão ser verificados e confirmados;
9. Deverá ser previsto cobertura vegetal dos taludes expostos para proteção contra erosões superficiais;
10. Sugerimos que o Contratado para a execução da obra avalie a necessidade de substituir a grama por Cortina Atirantada, por conseguinte, sugerimos que seja prevista a solução no orçamento da obra, bem como os quantitativos.

Arame de Amarração

Os arames de amarração são revestidos com polímero e utilizados nas operações de amarração e atirantamento, para a montagem e instalação dos gabiões e demais produtos de malha hexagonal de dupla torção, estes dispositivos metálicos são produzidos com o mesmo tipo de aço utilizado para a fabricação das malhas, garantindo que as estruturas, construídas com tais materiais apresentem características monolíticas. O arame de amarração é produzido a partir de arames revestidos com polímero, no diâmetro externo 3,2 mm, em conformidade com as normas NBR 8964, NBR 10514 e EN 10223-3, suas características de desempenho são apresentadas abaixo.

Ensaio de abrasão	≥100.000	ciclos	NBR 7577 / EN 60229 (Adaptado)
Resistência química em ambiente aquoso	1<pH<14	Consultar tabela de resistência química*	
Tensão de ruptura	380 a 500 classe A	mPa	NBR 8964 / EN 10223-3 /NB 709
Resistência à corrosão e envelhecimento (ensaio Kesternich)	<5% de oxidação após 250 ciclos	EN ISO 6988 (0,2 dm³ SO2 para 2 dm³ água) EN 10223-3	
Resistência à corrosão e envelhecimento (ensaio de Névoa Salina)	<5% de oxidação após 6000 horas	EN ISO 9227 / EN 10223-3	
Temperatura de fragilidade	-35°C	NBR 8964 / EN 10223-3	

Gabião Tipo Caixa

Gabiões tipo Caixa são confeccionados com malha hexagonal de dupla torção, produzida a partir de arames com revestimento polimérico, no diâmetro externo 3,40 mm, em conformidade com as normas NBR 8964, NBR 10514 e EN 10223-3, suas características de desempenho são apresentadas abaixo. Os Gabiões tipo Caixa são subdivididos em células por diafragmas, inseridos a cada metro durante a fabricação (exceção feita aos gabiões com comprimento inferior a 2 m, que não recebem diafragmas). Para as operações de montagem (amarração e atirantamento) dos gabiões, são necessários arames de amarração, que também recebem o mesmo revestimento polimérico.

Ensaio de abrasão	≥100.000	ciclos	NBR 7577 / EN 60229 (Adaptado)
Resistência química em ambiente aquoso	1<pH<14	Consultar tabela de resistência química*	
Força máxima de puncionamento	22,75	kN	ASTM A975 (Adaptado)
Resistência da conexão na borda	27,00	kN/m	ASTM A975 (Adaptado)
Resistência à corrosão e envelhecimento (ensaio Kesternich)	<5% de oxidação após 250 ciclos	EN ISO 6988 (0,2 dm³ SO2 para 2 dm³ água) EN 10223-3	
Resistência à corrosão e envelhecimento (ensaio de Névoa Salina)	<5% de oxidação após 6000 horas	EN ISO 9227 / EN 10223-3	
Temperatura de fragilidade	-35°C	NBR 8964 / EN 10223-3	

Especificação - Geotêxtil Nãotecido

Descrição	Geotêxtil nãotecido 100% poliéster, agulhado e consolidado térmicamente por calandragem.			
Propriedades	Resistência longitudinal à tração (Faixa larga)	10,00 kN/ m	ASTM D 4595 NBR ISO 10319	Embalagem: Bobinas
	Alongamento (Faixa larga)	50,00 %		
	Resistência ao puncionamento CBR	1,50 kN	ASTM D 6241 / NBR 12236	Dimensões: 2,30 x 100,00 m 4,60 x 100,00 m
	Permeabilidade normal	0,20 cm/s	ASTM D 4491 / NBR ISO 11058	
	Gramatura	200,00 g/ m²	ASTM D 5261 / NBR ISO 9864	
A estabilidade e a segurança da estrutura proposta só podem ser garantidas à longo prazo através da utilização de geossintéticos de alta qualidade e desempenho e que obrigatoriamente atendam às propriedades listadas.				

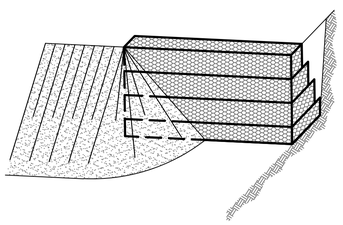
QUANTIDADES

Descrição do Material	Quantidade	Unidade
Gabião Caixa Revestido (h=1,00m)	1830	m³
Gabião Saco (h=0,50m)	500	m³
Arame de Amarração	1847	kg
Filtro Geotêxtil	3304	m²
Pedra Rachão (Gabiões)	3273	m³
Pedra Rachão (Regularização Base)	1264	m³
Escavação (Bota-fora)	4189	m³
Aterro	8337	m³
Grama	3939	m²
Concreto Magro Fck>30MPa (acabamento Gabiões)	36,6	m³

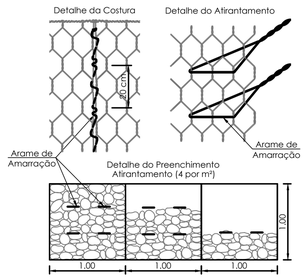
LEGENDA

Gabião Caixa
Pedra rachão
Geotêxtil
Aterro compactado com material de boa qualidade
Escavação

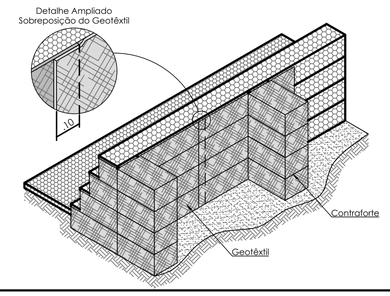
Detalhe 1: Fechamento Lateral
Sem Escala



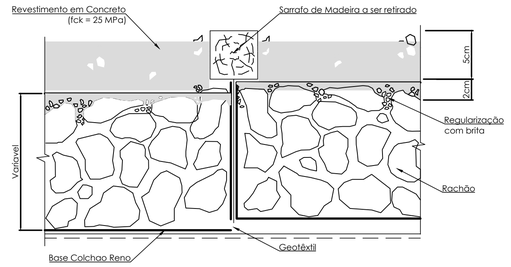
Detalhe 2: Amarração da Malha
Sem escala



Detalhe 3: Perspectiva esquemática do contraforte
Sem Escala



Detalhe 4: Junta de Dilatação
Sem Escala



NOVACAP

RT: HILTTON MOREIRA CREA 165.003/D–MG

ESTUDO DE CONCEPÇÃO DE CANALIZAÇÃO

DRN–XX/XXXX

REGIÃO ADMINISTRATIVA SAMAMBAIA/TAGUATINGA
VIA DE LIGAÇÃO SAMAMBAIA/TAGUATINGA
RIBEIRÃO TAGUATINGA

DESENHO: DETALHES	FOLHA: 01/01	ESCALA: VER DESENHO	DATA: DEZEMBRO/2024	MDE Nº: –
DESENHO: HILTTON NOVACAP	CÁLCULO: HILTTON NOVACAP	REVISÃO: NOVACAP	VISTO: NOVACAP	APROVO: NOVACAP

CANALIZAÇÃO DO RIBEIRÃO TAGUATINGA – ESTUDO DE CONCEPÇÃO