



AMPARO Engenharia

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO MICRODRENAGEM

Imóveis cadastrados com DICs 157072, 161193, 123604, 128109

Cliente: Multiparque Turismo SPE

MEMORIAL DE CÁLCULO E MEMORIAL DESCRITIVO PARA EXECUÇÃO DE MICRODRENAGEM PLUVIAL

Balneário Camboriú


Julho, 2021

amparoengenhariacivil@gmail.com
+55 47 99967-8922



MEMORIAL DE CÁLCULO E MEMORIAL DESCRITIVO PARA EXECUÇÃO DE MICRODRENAGEM PLUVIAL

FICHA DE CONTROLE

0	26/07/2021	EMIÇÃO INICIAL	LGS	ACTR	ACTR
REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE:		RESPONSÁVEL:			
<u>MULTIPARQUE TURISMO SPE</u>		 AMPARO Engenharia			
EMPREENHIMENTO:					
Multiparque Balneário Camboriú Balneário Camboriú / Santa Catarina					
ASSUNTO:					
MICRODRENAGEM PLUVIAL					
TÍTULO:					
Memorial de Cálculo, Descritivo e Especificações Técnicas					
ELAB.	LGS	VERIF.	ACTR	APROV.	ACTR
RESP. TÁC.		CREA/SC			
Eng. Ana Rech		170342-1			
Nº DO DOCUMENTO:		REVISÃO	DATA	Folha:	De:
MTP-DRE-PE-01-MEMO-R00		00	26/07/2021	01	42



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
2	CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO	4
2.1	LOCALIZAÇÃO.....	4
2.2	CLIMA.....	5
2.3	TEMPERATURA.....	5
2.4	PRECIPITAÇÕES.....	6
2.5	DESCRIÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	7
3	DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO	8
4	ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	9
4.1	DRENAGEM SUL	10
4.1.1	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC).....	10
4.1.2	INTENSIDADE DA CHUVA (I).....	11
4.1.3	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO (Q)	12
4.1.4	DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO (Φ)	13
4.2	DRENAGEM NORTE.....	14
4.2.1	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC).....	14
4.2.2	INTENSIDADE DA CHUVA (I).....	15
4.2.3	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO (Q)	16
4.2.4	DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO (Φ)	17
5	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA TUBULAÇÃO DE CONCRETO	18
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
7	RESPONSÁVEL TÉCNICO E CONTRATANTE	21



1 INTRODUÇÃO

Para a implantação do complexo turístico multiparque faz-se necessário a correta captação e condução das águas pluviais. Deste modo, será necessário a execução de duas tubulações em seção fechada de drenagem pluvial.

A área de estudo para o projeto está localizada no município de Balneário Camboriú, com as seguintes coordenadas UTM: 738585 E; 7005160 N.

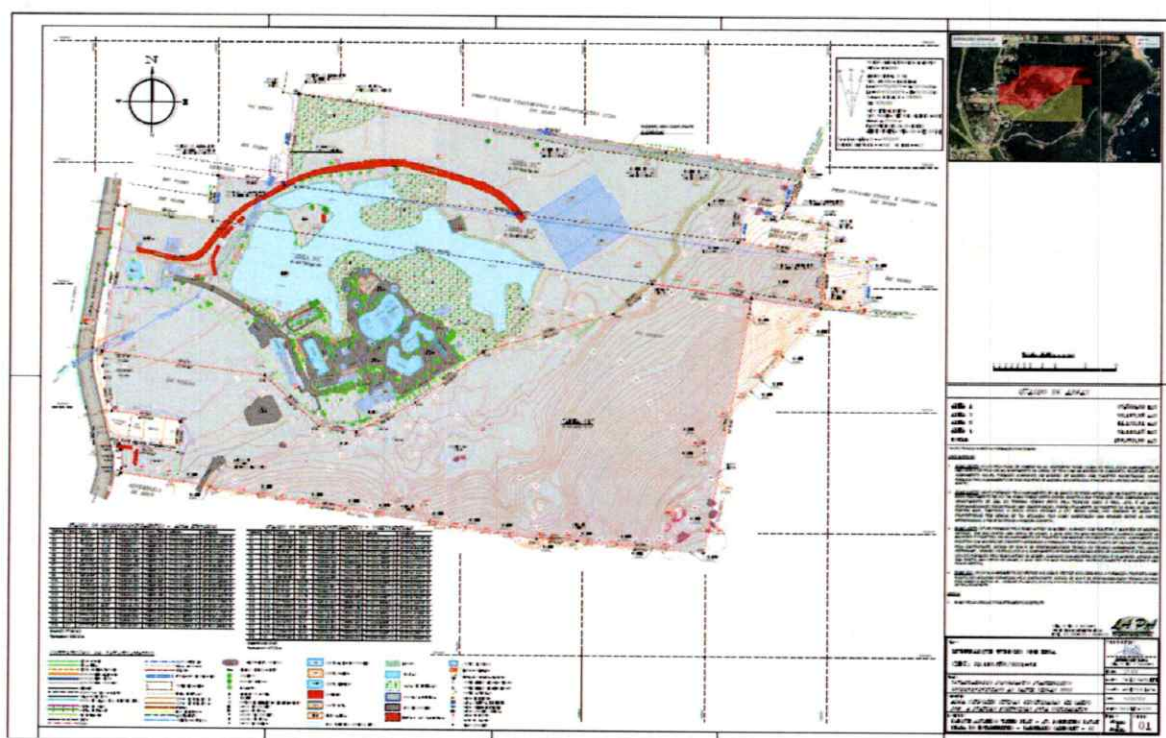


Figura 1 – Levantamento Topográfico Planimétrico. Fonte: Eng.º Anderson Lapa

Vale ressaltar que, em consulta ao Diagnóstico Socioambiental de Balneário Camboriú e Secretaria de Meio Ambiente de Balneário Camboriú, não será tubulado nenhum curso d'água natural.

O presente documento técnico traz os cálculos e análises hidrológicos da sub-bacia hidrográfica, que contribui para a vazão no segmento da rede de drenagem pluvial, localizado no interior do terreno de implantação do complexo turístico



Multiparque Balneário Camboriú, localizado na Avenida Rodesindo Pavan, s/n, Praia do Estaleirinho, na cidade de Balneário Camboriú, estado de Santa Catarina.

A partir dos resultados do estudo hidrológico, pode-se determinar a vazão de escoamento e o diâmetro mínimo necessário para as tubulações de drenagem pluvial.

1.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para elaboração do Projeto de Drenagem e do Memorial, fez-se consulta e utilizou-se como base os seguintes documentos:

- i. Anderson Lapa, Engenheiro Civil, CRE/SC: 069.688-9 – **Levantamento Topográfico Planimétrico**. Documento Digital: 140.53LEVA13.R4.dwg.; Data: 14/04/2021;
- ii. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2006) – **Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem**. 2ª edição. Publicação IPR-725. Rio de Janeiro, RJ.
- iii. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2005) – **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. 2ª edição. Publicação IPR-715. Rio de Janeiro, RJ.
- iv. **Diagnóstico Socioambiental de Balneário Camboriú**; Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú; 2020.

2 CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

Como já mencionado, o empreendimento encontra-se no município de Balneário Camboriú, SC, o qual apresenta as seguintes características regionais:

2.1 LOCALIZAÇÃO

O município de Balneário Camboriú está localizado na Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, no litoral norte do estado de Santa Catarina, sendo considerado como Capital Catarinense do Turismo com as seguintes posições geográficas:

Latitude E - 27°04'76"



Longitude W - 48°38'25"

Faz limite com as cidades:

Ao Norte: Itajaí;

Ao Sul: Camboriú e Itapema;

Ao Leste: Oceano Atlântico;

Ao Oeste: Camboriú.

2.2 CLIMA

Segundo Koppen (apud, Compur, 2010) a região enquadra-se no Grupo C – Climas Úmidos Mesotérmicos, a temperatura média do mês mais frio mantém-se entre 3° e 18° C, e a do mês mais quente, acima de 10° C. O regime de chuvas enquadra-se no Grupo Cf, com chuvas igualmente distribuídas durante o ano, sem estação seca. O clima da região é subtropical do tipo Cfa.

2.3 TEMPERATURA

Segundo UNIVALI (apud, Compur, 2010), o município de Balneário Camboriú apresenta temperatura média anual de 20° C, sendo o mês de janeiro o mais quente, com registros de temperatura de até 40° C, e o mês de julho o mais frio, com registros abaixo de 10° C. Nos meses de março, abril, setembro e outubro, as temperaturas são mais amenas, ficando em torno de 18 a 22° C. As temperaturas mínimas na região ocorrem entre os meses de maio a agosto, onde a temperatura varia de 15 a 18° C.

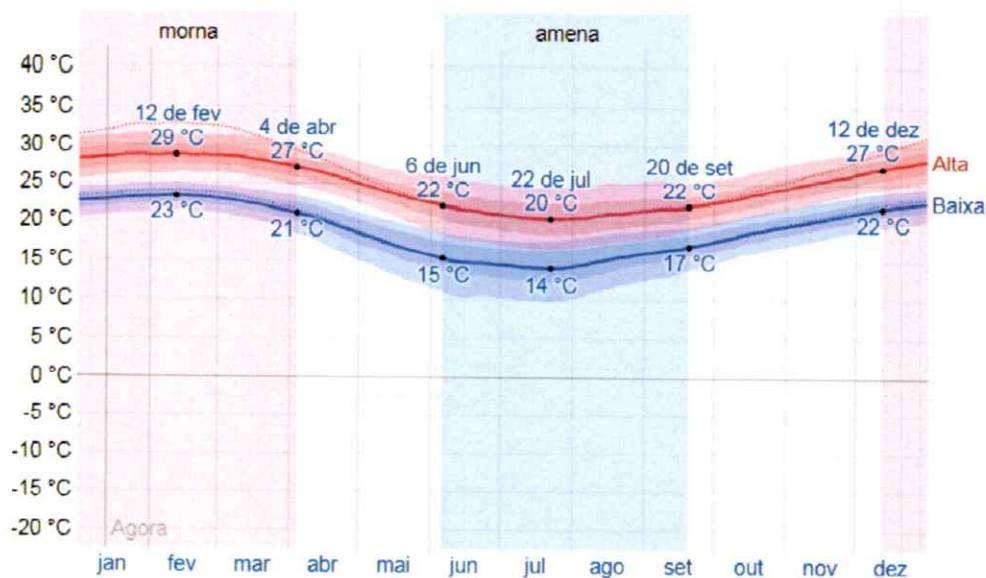


Figura 2 - Temperaturas máximas e mínimas médias de Balneário Camboriú, SC

Fonte: WeatherSpark.

2.4 PRECIPITAÇÕES

Compur (2010) apresenta dados de distribuição de chuvas, cuja região apresenta uma média mensal variando entre 88 à 227 mm. A média de dias chuvosos fica entre 12 e 19 dias chuvosos por mês, sendo possível observar uma boa distribuição ao longo do ano, verificando-se uma pequena elevação nos meses de verão.

Nerilo, Medeiros e Cordero (2002) apresentam análises estatísticas de chuvas medidas em estações pluviométricas em Santa Catarina. Para a região em estudo, a análise mais próxima ocorre no município de Camboriú, cujos valores de intensidade de chuva são apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



Camboriú					
Intensidade de chuva (mm/h)					
Duração	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
5 min	188,2	228,4	266,9	322,4	360,4
10 min	149,4	181,3	211,9	256,0	286,2
15 min	129,1	156,7	183,2	221,2	247,3
20 min	112,1	136,0	159,0	192,0	214,7
25 min	100,7	122,2	142,9	172,6	192,9
30 min	92,2	111,9	130,8	158,0	176,7
1 h	62,3	75,6	86,4	106,8	119,4
6 h	17,8	21,6	25,3	30,5	34,1
8 h	14,5	17,6	20,5	24,8	27,7
10 h	12,2	14,8	17,3	20,8	23,3
12 h	10,5	12,8	14,9	18,0	20,1
24 h	6,2	7,5	8,8	10,6	11,8

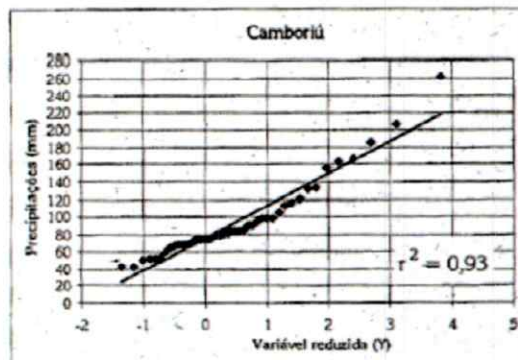


Figura 3 - Intensidade de chuva para o município de Camboriú

Fonte: Nerilo, Medeiros e Cordero, 2002.

2.5 DESCRIÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

As características físicas da bacia hidrográfica consistem em elementos de grande importância na avaliação do comportamento hidrológico da mesma. A área de contribuição e o relevo são importantes na definição do tempo de concentração (t_c) da bacia, o que interfere diretamente no cálculo da vazão de escoamento (Q) e seção da galeria.

O Brasil está dividido em 12 bacias hidrográficas, sendo que o Município de Balneário Camboriú, está inserido na Bacia do Atlântico Sul.

Balneário Camboriú está inserida na Região Hidrográfica do Vale do Itajaí – RH7 e uma pequena porção do território na Região Hidrográfica do Litoral Centro - RH8, tendo como principais bacias a do Rio Itajaí, Rio Camboriú e Rio Tijucas.

Por fim, o complexo multiparque está localizado na Microbacia do Rio da Mata.

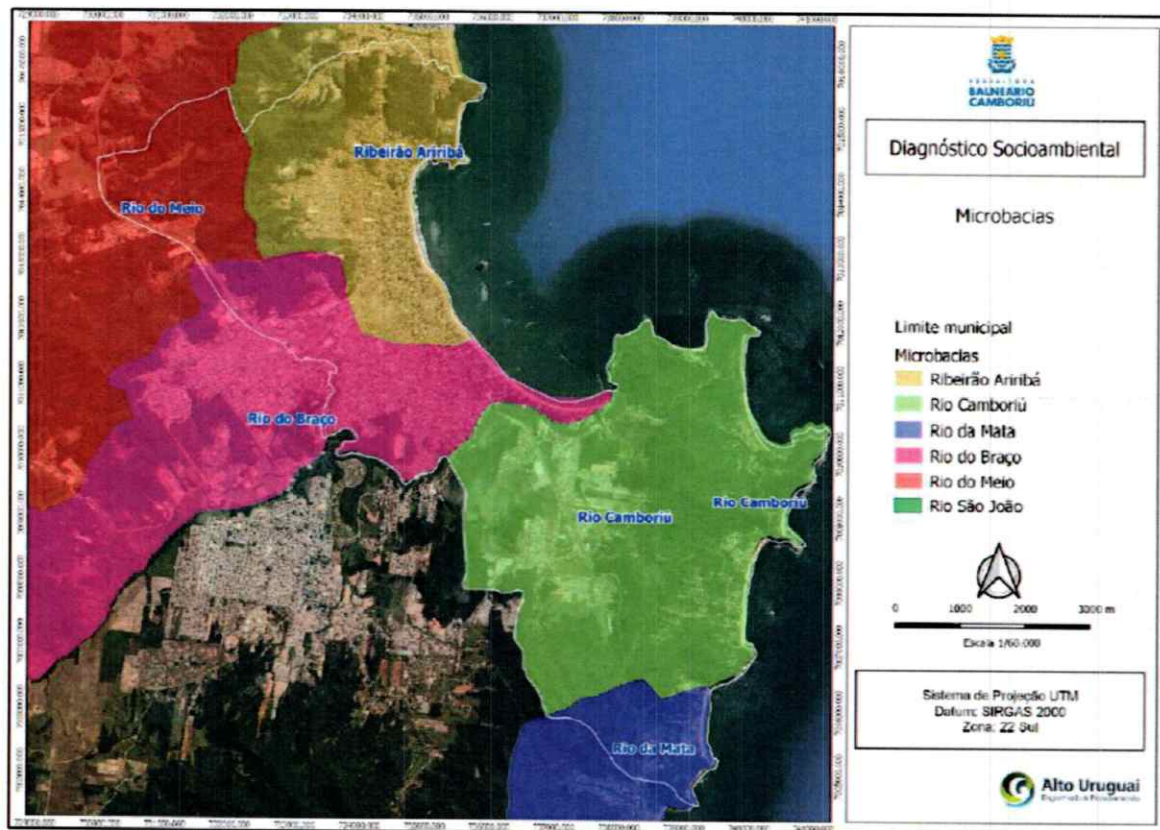


Figura 4 - Localização das microbacias no território do município. Fonte: Diagnóstico Socioambiental.

3 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

Para a correta condução das águas pluviais do empreendimento em direção ao sistema municipal de drenagem, verificou-se a necessidade de realizar duas drenagens com tubos em seção fechada, identificadas como Drenagem_Sul e Drenagem_Norte.

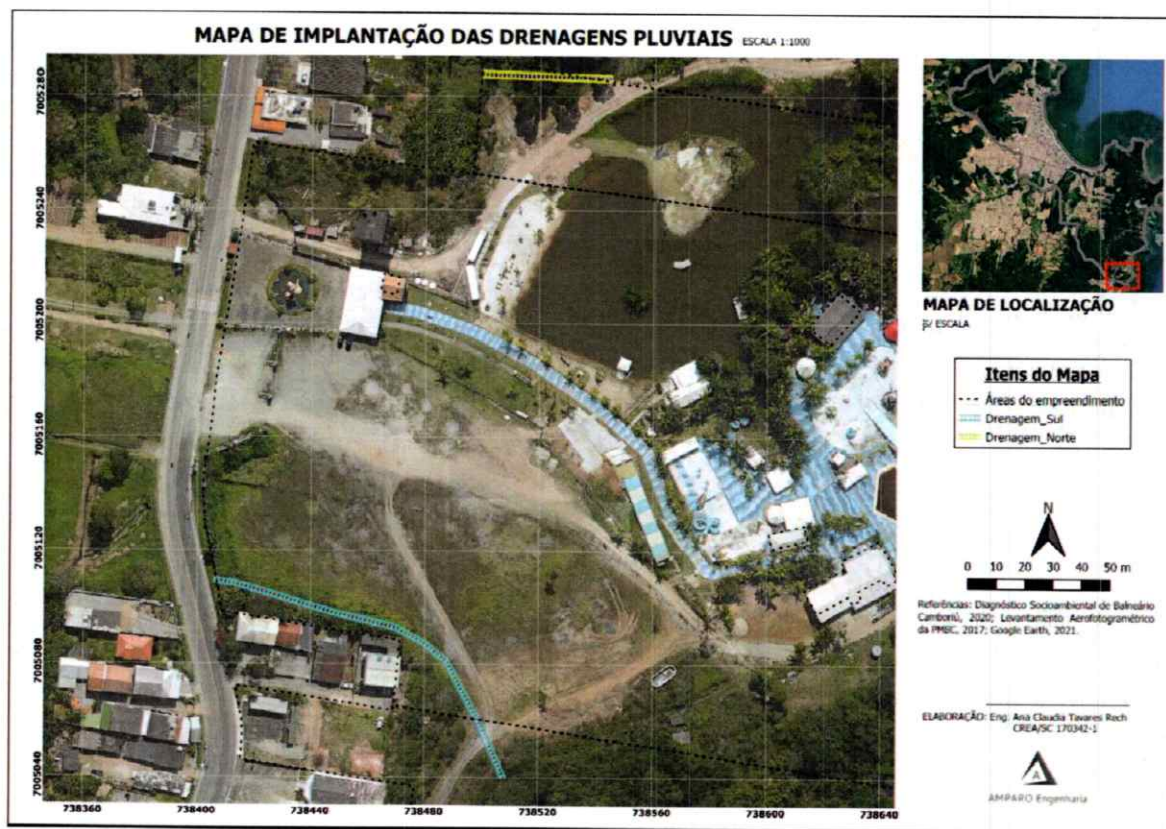


Figura 5 - Mapa de implantação das drenagens. Fonte: O Autor.

Ao todo serão executados 178,05 metros de tubulação de drenagem pluvial, sendo 45,25 m referente a Drenagem Norte e 132,80m da Drenagem Sul.

4 ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

A elaboração do Estudo Hidrológico tem como intuito a definição dos elementos necessários para o estudo de vazão dos dispositivos de drenagem através do dimensionamento hidráulico baseadas nas áreas das bacias de contribuição dos deflúvios em que estão inseridas a obra.



4.1 DRENAGEM SUL

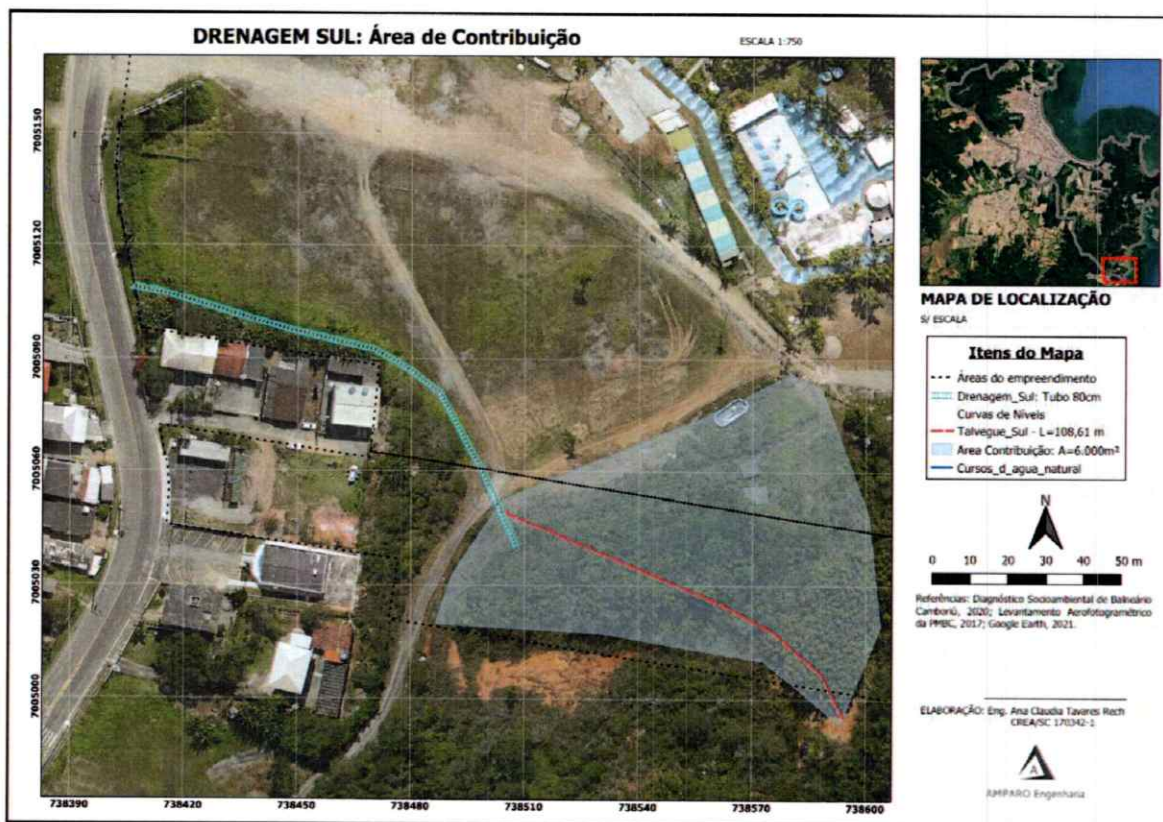


Figura 6 - Estudo hidrológico: Drenagem Sul. Fonte: O Autor.

De acordo com as informações levantadas, os dados a serem considerados no cálculo hidrológico são:

- Área de contribuição da bacia (A) = $6.000 \text{ m}^2 = 0,006 \text{ km}^2$
- Comprimento total do talvegue (L) = 108,61 m
- Diferença de cota (H) = 16,50 m

4.1.1 Tempo de Concentração (tc)

Para o cálculo do tempo de concentração foi adotada a equação proposta por Ven Te Chow:



$$t_c = 25,2 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0,64} = 25,2 \cdot \left(\frac{0,1086}{\sqrt{\left(\frac{16,5}{108,61} \cdot 100 \right)}} \right)^{0,64} = 2,55 \text{ min} \geq 10 \text{ min}$$

Logo, $t_c = 10 \text{ min}$.

Onde:

L = comprimento do curso d'água, em km;

I = declividade, em %.

4.1.2 Intensidade da Chuva (i)

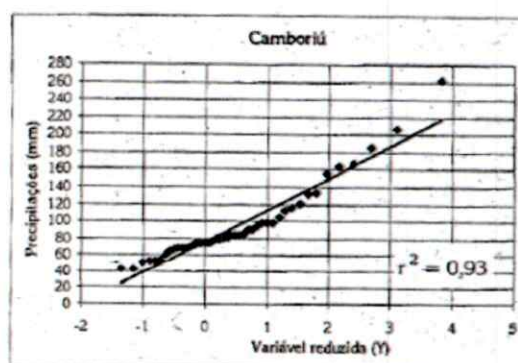
O tempo de recorrência (T_R) dos dispositivos de drenagem foram fixados segundo diretrizes definidas pela CETESB (1980). Dessa forma, para a definição da chuva de projeto foi adotado o tempo de recorrência de 5 anos:

- Dispositivos de microdrenagem: $T_R = 2$ a 5 anos;

Igualando o tempo de duração da chuva (t) ao tempo de concentração da bacia (t_c) e utilizando os dados fornecidos pelo estudo de *Nerilo, Medeiros e Cordero*:

Figura 7 - Intensidade de chuva para o município de Camboriú

Camboriú					
Intensidade de chuva (mm/h)					
Duração	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
5 min	188,2	228,4	266,9	322,4	360,4
10 min	149,4	181,3	211,9	256,0	286,2
15 min	129,1	156,7	183,2	221,2	247,3
20 min	112,1	136,0	159,0	192,0	214,7
25 min	100,7	122,2	142,9	172,6	192,9
30 min	92,2	111,9	130,8	158,0	176,7
1 h	62,3	75,6	88,4	106,8	119,4
6 h	17,8	21,6	25,3	30,5	34,1
8 h	14,5	17,6	20,5	24,8	27,7
10 h	12,2	14,8	17,3	20,8	23,3
12 h	10,5	12,8	14,9	18,0	20,1
24 h	6,2	7,5	8,8	10,6	11,8



Fonte: *Nerilo, Medeiros e Cordero, 2002*.

Para:

$t = t_c = 10 \text{ min}$ e $T_R = 5 \text{ anos}$

Tem-se a intensidade de chuva (i) igual a **149,4 mm/h**.



4.1.3 Vazão de Contribuição (Q)

Para o cálculo da vazão da sub-bacia, adotou-se a equação do Método Racional, visto que a área calculada é inferior a 1km² (DNIT, 2005):

$$Q_{TR} = \frac{c.i.A}{3,6}$$

Onde:

c = coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial;

i = intensidade de chuva, em mm/h;

A = área de contribuição, em km².

Para implementação do método proposto há a necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento superficial (c). Para tal fixação é necessário avaliar, de todas as maneiras possíveis, a conduta do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e a influência das características físicas da bacia, tais como: forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem e formação do escoamento superficial.

A avaliação criteriosa depende da sensibilidade pessoal e da análise de todos os fatores como:

- Tipo de cobertura;
- Análise estudo geológico;
- Observações de locais atualizados no que diz respeito ao tipo de solo, uso da terra e estimativa de permeabilidade do solo.

De forma conservadora, adotou-se c=0,75. Logo, as vazões calculadas são as seguintes:

$$Q = \frac{c.i.A}{3,6} = \frac{0,75 \cdot 149,4 \cdot 0,006}{3,6} = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$$



4.1.4 Dimensionamento da tubulação (Φ)

Para o cálculo do diâmetro da tubulação de concreto será utilizado a fórmula de Manning:

$$\Phi = 1,55 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Sendo:

Q = vazão (m^3/s);

I = inclinação da tubulação (m/m) = 0,1

n = coeficiente de Manning = 0,015 (concreto áspero)

Dessa forma, tem-se:

$$\Phi = 1,55 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} = 1,55 \cdot \left(\frac{0,19 \cdot 0,015}{(0,1)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} \Rightarrow \Phi = 0,27\text{m}.$$

Por definição do cliente será adotado um diâmetro de 0,80cm, conforme especificação abaixo.

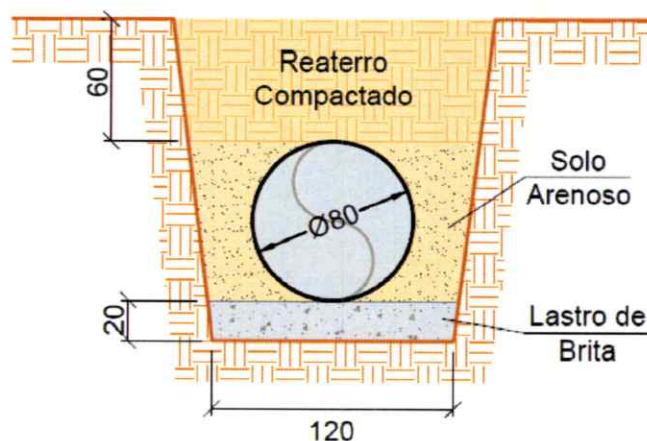


Figura 8 - Detalhe assentamento do tubo - Drenagem Sul



4.2 DRENAGEM NORTE

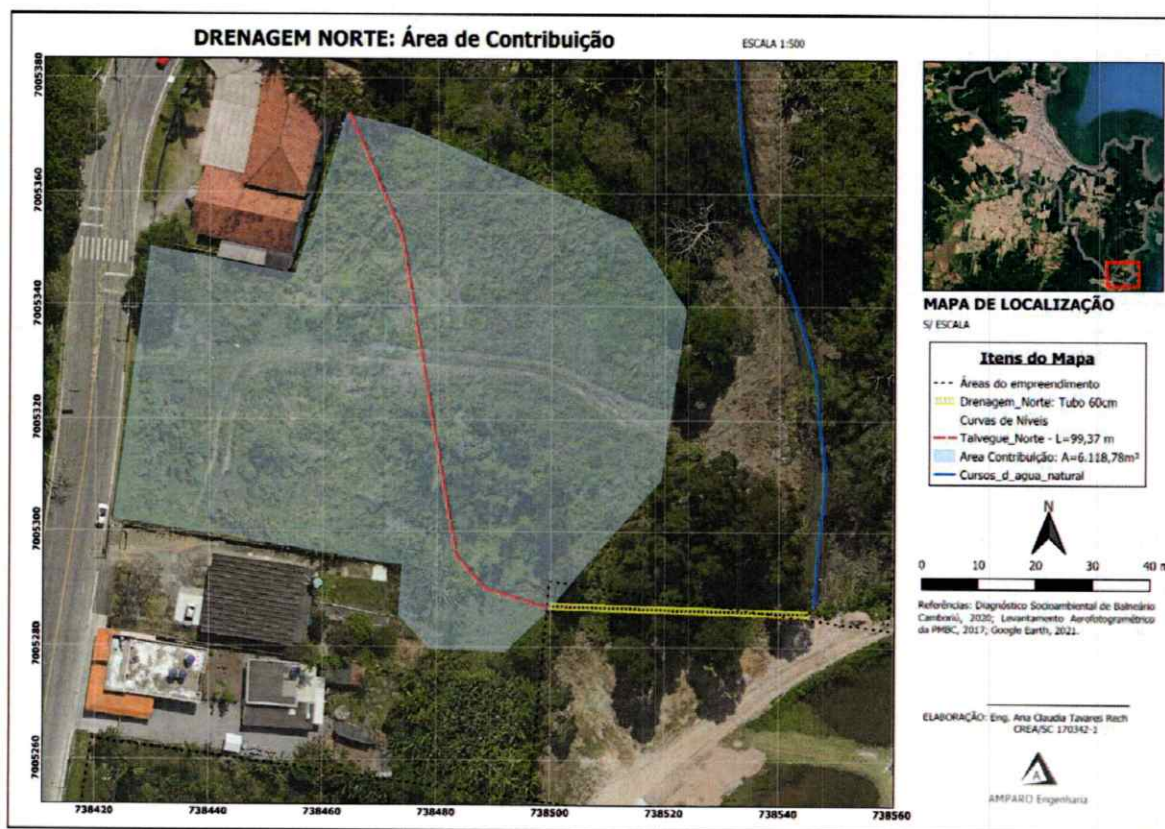


Figura 9 - Estudo hidrológico: Drenagem Norte. Fonte: O Autor.

De acordo com as informações levantadas, os dados a serem considerados no cálculo hidrológico são:

- Área de contribuição da bacia (A) = $6.118,78 \text{ m}^2 = 0,0061 \text{ km}^2$
- Comprimento total do talvegue (L) = 99,37 m
- Diferença de cota (H) = 1,80 m

4.2.1 Tempo de Concentração (t_c)

Para o cálculo do tempo de concentração foi adotada a equação proposta por Ven Te Chow:



$$t_c = 25,2 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0,64} = 25,2 \cdot \left(\frac{0,09937}{\sqrt{\frac{1,8}{99,37} \cdot 100}} \right)^{0,64} = 4,75 \text{ min} \geq 10 \text{ min}$$

Logo, $t_c = 10 \text{ min}$.

Onde:

L = comprimento do curso d'água, em km;

I = declividade, em %.

4.2.2 Intensidade da Chuva (i)

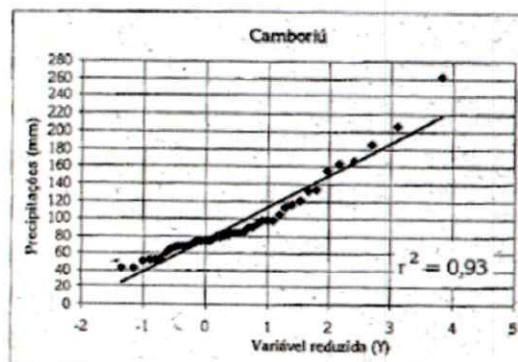
O tempo de recorrência (T_R) dos dispositivos de drenagem foram fixados segundo diretrizes definidas pela CETESB (1980). Dessa forma, para a definição da chuva de projeto foi adotado o tempo de recorrência de 5 anos:

- Dispositivos de microdrenagem: $T_R = 2$ a 5 anos;

Igualando o tempo de duração da chuva (t) ao tempo de concentração da bacia (t_c) e utilizando os dados fornecidos pelo estudo de *Nerilo, Medeiros e Cordero*:

Figura 10 - Intensidade de chuva para o município de Camboriú

Camboriú					
Intensidade de chuva (mm/h)					
Duração	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
5 min	188,2	228,4	266,9	322,4	360,4
10 min	149,4	181,3	211,9	256,0	286,2
15 min	129,1	156,7	183,2	221,2	247,3
20 min	112,1	136,0	159,0	192,0	214,7
25 min	100,7	122,2	142,9	172,6	192,9
30 min	92,2	111,9	130,8	158,0	176,7
1 h	62,3	75,6	88,4	106,8	119,4
6 h	17,8	21,6	25,3	30,5	34,1
8 h	14,5	17,6	20,5	24,8	27,7
10 h	12,2	14,8	17,3	20,8	23,3
12 h	10,5	12,8	14,9	18,0	20,1
24 h	6,2	7,5	8,8	10,6	11,8



Fonte: Nerilo, Medeiros e Cordero, 2002.

Para:

$t = t_c = 10 \text{ min}$ e $T_R = 5$ anos

Tem-se a intensidade de chuva (i) igual a **149,4 mm/h**.



4.2.3 Vazão de Contribuição (Q)

Para o cálculo da vazão da sub-bacia, adotou-se a equação do Método Racional, visto que a área calculada é inferior a 1km² (DNIT, 2005):

$$Q_{TR} = \frac{c.i.A}{3,6}$$

Onde:

c = coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial;

i = intensidade de chuva, em mm/h;

A = área de contribuição, em km².

Para implementação do método proposto há a necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento superficial (c). Para tal fixação é necessário avaliar, de todas as maneiras possíveis, a conduta do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e a influência das características físicas da bacia, tais como: forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem e formação do escoamento superficial.

A avaliação criteriosa depende da sensibilidade pessoal e da análise de todos os fatores como:

- Tipo de cobertura;
- Análise estudo geológico;
- Observações de locais atualizados no que diz respeito ao tipo de solo, uso da terra e estimativa de permeabilidade do solo.

De forma conservadora, adotou-se c=0,75. Logo, as vazões calculadas são as seguintes:

$$Q = \frac{c.i.A}{3,6} = \frac{0,75 \cdot 149,4 \cdot 0,0061}{3,6} = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$$



4.2.4 Dimensionamento da tubulação (Φ)

Para o cálculo do diâmetro da tubulação de concreto será utilizado a fórmula de Manning:

$$\Phi = 1,55 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Sendo:

Q = vazão (m^3/s);

I = inclinação da tubulação (m/m) = 0,028

n = coeficiente de Manning = 0,015 (concreto áspero)

Dessa forma, tem-se:

$$\Phi = 1,55 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} = 1,55 \cdot \left(\frac{0,17 \cdot 0,015}{(0,025)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} \Rightarrow \Phi = 0,34\text{m.}$$

Por definição do cliente será adotado um diâmetro de 0,60m, conforme especificação abaixo.

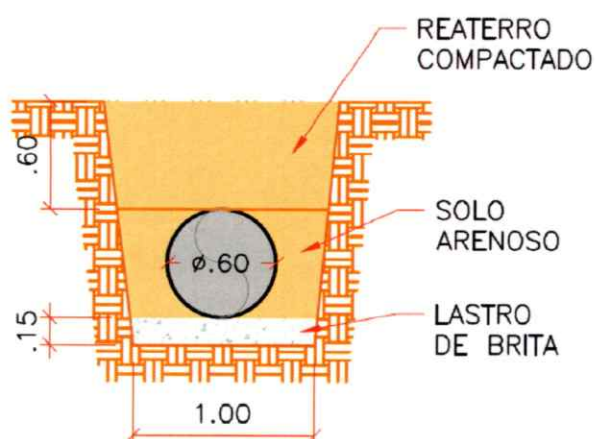


Figura 11 - Detalhe assentamento do tubo - Drenagem Norte



5 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA TUBULAÇÃO DE CONCRETO

A especificação técnica da tubulação de concreto seguiu as prescrições apresentadas no álbum de dispositivos de drenagem pluvial do DNIT (2006), conforme apresentado na sequência.



AMPARO Engenharia

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO MICRODRENAGEM

Imóveis cadastrados com DICS 157072, 161193, 123604, 128109

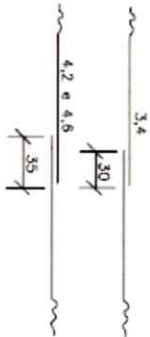
Cliente: Multiparque Turismo SPE

TUBOS DE CONCRETO ARMADO

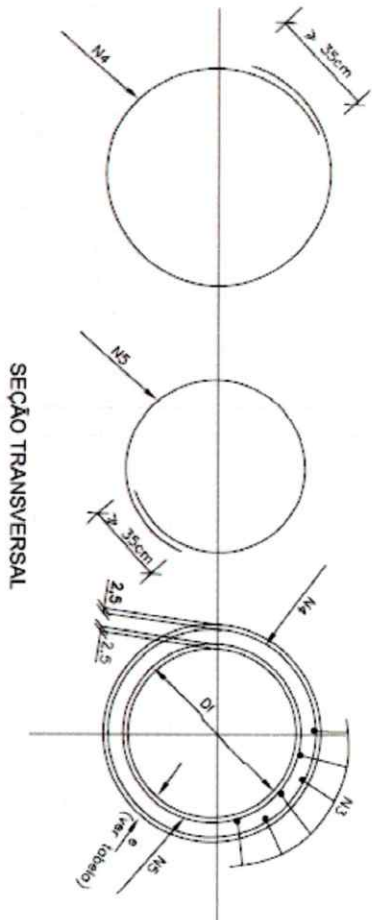
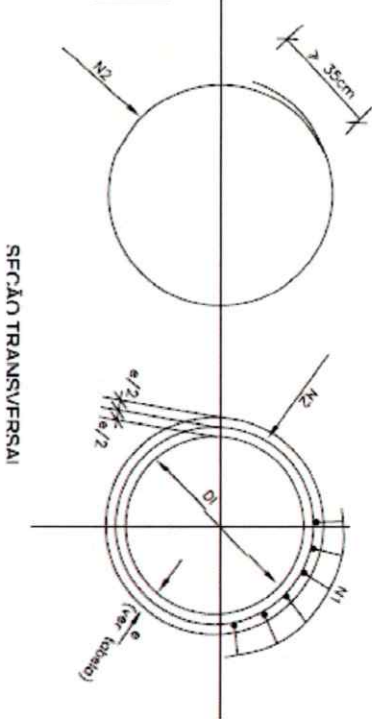
TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)

TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-4 (ABNT)									
FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)							
D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.
60	8	1	3,4	15	14	corr.	60	8	1	3,4	15	14	corr.	60	8	3	3,4	15	28	corr.	60	8	3	3,4	15	28	corr.
		2	4,6	10	10	240			2	5,0	9	11	240			5	5,0	10	10	260			5	6,0	10	10	260
80	10	1	3,4	15	18	corr.	80	10	1	4,2	20	14	corr.	80	10	3	4,2	20	28	corr.	80	10	3	4,2	20	28	corr.
		2	5,0	10	10	315			2	6,0	9	11	315			5	6,0	10	10	335			5	7,0	11	9	335
100	12	3	3,4	15	46	corr.	100	12	3	4,2	20	35	corr.	100	12	4	4,2	20	35	corr.	100	12	4	4,6	20	35	corr.
		4	4,6	10	10	405			4	6,0	12	8	405			5	6,0	9	11	405			5	7,0	9	11	405
		5	4,6	10	10	365			5	6,0	12	8	365			5	6,0	9	11	365			5	7,0	9	11	365
120	13	3	3,4	15	56	corr.	120	13	3	4,2	20	42	corr.	120	13	3	4,6	20	42	corr.	120	13	3	4,6	20	42	corr.
		4	5,0	10	10	475			4	6,0	9	11	475			5	7,0	9	11	475			5	8,0	9	11	475
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	7,0	9	11	425			5	8,0	9	11	425
150	14	3	4,2	20	51	corr.	150	14	4	4,6	20	51	corr.	150	14	4	4,6	20	51	corr.	150	14	4	4,6	20	51	corr.
		4	6,0	10	10	580			5	7,0	9	11	580			5	8,0	8	12	580			5	8,0	8	12	580
		5	6,0	10	10	520			5	7,0	9	11	520			5	8,0	8	12	520			5	8,0	8	12	520

DET. DE EMENDA
(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)



CA-1(ALTURA DE ATERRO) 1,0 ≤ < 3,5m										CA-2(ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m										CA-3(ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m										CA-4(ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m									
RESUMO DE AÇO										RESUMO DE AÇO										RESUMO DE AÇO										RESUMO DE AÇO									
BRITA	60	80	100	120	150	BRITA	60	80	100	120	150	BRITA	60	80	100	120	150	BRITA	60	80	100	120	150	BRITA	60	80	100	120	150	BRITA	60	80	100	120	150				
Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)				
3,4	0,071	1	1	4	4	3,4	0,071	1	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	-	-	-	-	-					
4,2	0,109	-	-	-	6	4,2	0,109	-	2	4	5	4,2	0,109	-	3	4	-	4,2	0,109	-	-	-	-	4,2	0,109	-	3	-	-	-	-	-	-	-					
4,6	0,130	3	-	10	-	4,6	0,130	-	-	-	-	4,6	0,130	-	-	-	7	4,6	0,130	-	-	-	6	4,6	0,130	-	-	5	6	7	-	-	-	-					
5,0	0,154	-	5	-	-	5,0	0,154	4	-	-	-	5,0	0,154	8	-	-	-	7	5,0	0,154	8	-	-	6,0	0,222	11	-	-	5	6	7	-	-	-					
6,0	0,222	-	-	-	24	6,0	0,222	-	8	14	22	6,0	0,222	-	14	19	-	-	6,0	0,222	-	-	-	7,0	0,302	-	17	25	-	-	-	-	-	-					
								-	-	-	-			-	-	-	30									-	-	-	-	39	69								
TOTALS	4	6	14	18	30	TOTALS	5	10	16	27	44	TOTALS	10	17	23	36	59	TOTALS	13	20	31	45	76	TOTALS	13	20	31	45	76										





6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente memorial de cálculo hidrológico e hidráulico é parte integrante do projeto de microdrenagem pluvial do complexo multiparque, que visa a adequação e correto manejo das águas da chuva do empreendimento.

As análises aqui apresentadas buscaram estimar a vazão de projeto para um tempo de recorrência de 5 anos por se tratar de uma microdrenagem. Os resultados mostraram que os diâmetros de tubulação pluvial previsto para o empreendimento irão atender satisfatoriamente as vazões pluviais calculadas.

Detalhes do projeto da tubulação de drenagem pluvial podem ser encontrados nos anexos que acompanham o presente estudo hidrológico.



7 RESPONSÁVEL TÉCNICO E CONTRATANTE

**ANA
CLAUDIA
TAVARES**

**RECH:088254
23977**

Assinado de forma
digital por ANA
CLAUDIA TAVARES
RECH:0882542397

7
Dados: 2021.07.26
13:54:30 -03'00'

ANA CLÁUDIA TAVARES RECH

Engenheira Civil – CREA/SC 170342-1

CPF: 088.254.239-77

(47) 99967-8922 / amparoengenhariacivil@gmail.com

MULTIPARQUE TURISMO SPE LTDA.

CNPJ 39.418.656/0001-64

Proprietário do Imóvel