

# ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA A AVENIDA ANTÔNIO FRANCISCO GHIZONI – URUBICI/SC

SEGMENTO: AV. RODOLFO ANDERMAN – AV. ANTÔNIO FRANCISCO GHIZONI  
EXTENSÃO: 0,726 km

## VOLUME I – RELATÓRIO DOS ESTUDOS E PROJETOS

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598  
930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 10:47:44  
-03'00'

AGOSTO 2021

## SUMÁRIO

### 1. APRESENTAÇÃO

1.1 Apresentação.....	04
-----------------------	----

### 2. ESTUDOS

2.1 Estudo de Tráfego.....	06
2.2 Estudo Topográficos.....	07
2.3 Estudo Hidrológico.....	10

### 3. PROJETOS

3.1 Projeto Geométrico.....	26
3.2 Projeto de Terraplenagem.....	28
3.3 Projeto de Drenagem e OAC.....	33
3.4 Projeto de Pavimentação.....	39
3.5 Projeto de Obras Complementares.....	43
3.6 Rede de Água e Esgoto .....	47

### 4. ORÇAMENTO

4.1 Orçamento.....	49
--------------------	----

### 5. TERMO DE ENCERRAMENTO

5.1 Termo de Encerramento.....	60
--------------------------------	----

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 10:48:25 -03'00'

**JULIO CICERO**  
**JACINTO:04387**  
**598930**

Assinado de forma digital  
por JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 10:50:25  
-03'00'

## 1. APRESENTAÇÃO

## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1 Apresentação

O presente volume, intitulado **Volume I – Relatório dos Estudos e Projetos** contém as metodologias, critérios e normas utilizadas na elaboração dos estudos, projetos e orçamento do **Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni**, localizado na cidade de Urubici/SC.

O Projeto Executivo é constituído pelos seguintes volumes:

- **Volume I – Relatório dos Estudos e Projetos**, contendo as metodologias, critérios e normas utilizadas na elaboração dos estudos, projetos e orçamento;
- **Volume II – Projeto Executivo**, contendo os desenhos relativos ao projeto, detalhes e informações necessárias à execução da obra.

Urubici/SC, agosto de 2021.

JULIO CICERO  
JACINTO:0438759  
8930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 10:52:51  
-03'00'

**JULIO CICERO** Assinado de forma  
digital por JULIO CICERO  
**JACINTO:043** JACINTO:04387598930  
**87598930** Dados: 2022.04.16  
11:08:00 -03'00'

## 2. ESTUDOS

## 2. ESTUDOS

### 2.1 Estudo de Tráfego

O volume de tráfego adotado neste estudo utilizou como fonte o Tráfego da Rodovia SC/110 constante no site <https://www.sie.sc.gov.br/planejamentorodoviario> para o ano de 2014 que considerou crescimento de na taxa de 1,00% ao ano.

Sigla	Trecho	Ext (km)	VMDA (Vpd) / Composição (%)					Total
			Motos/Outros	Carros Passeio	Caminhões	Semi-reboques	Veic. Especiais	
SC110	Entr. BR-282 - Entr. SC-370 (Urubici)	24,60	10 0,67	1.080 83,46	192 14,84	10 0,77	2 0,15	1.294 100,00

#### 2.2.1 Cálculo Número N

CLASSE DO VEÍCULO	Fi	
AUTOMÓVEL	0	
CAMINHÕES	SIMPLES	1,149
	DUPLO	4,767
REBOQUES E SEMI-REBOQUES	12,078	
ÔNIBUS	0,79	

COMPOSIÇÃO DE TRÁFEGO	%	
AUTOMÓVEL	83,46	
CAMINHÕES	SIMPLES	7,84
	DUPLO	7,00
REBOQUES E SEMI-REBOQUES	0,77	
ÔNIBUS	0,25	
MOTOS	0,67	
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	

ANO	VDM	Nº N USACE	
		ANUAL	ACUMULADO
2021	1387	262841,13	2,03E+06
2022	1401	265469,54	2,30E+06
2023	1415	268124,23	2,56E+06
2024	1429	270805,47	2,84E+06
2025	1444	273513,53	3,11E+06
2026	1458	276248,66	3,39E+06
2027	1473	279011,15	3,66E+06
2028	1487	281801,26	3,95E+06
2029	1502	284619,27	4,23E+06
<b>2030</b>	<b>1517,32</b>	<b>287465,4675</b>	<b>4,52E+06</b>

<b>N<sub>8,2t</sub></b>	<b>4,52E+06</b>
-------------------------	-----------------

JULIO CICERO  
JACINTO:04387  
598930

Assinado de forma digital  
por JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 11:09:22  
-03'00'

## 2. ESTUDOS

### 2.2 Estudo Topográfico

O estudo topográfico foi realizado conforme as diretrizes presentes na Instrução de Serviço do DER/SC – Instrução de Serviço para Estudo Topográfico.

O escopo do levantamento topográfico consistiu basicamente da implantação de base topográfica, pontos de controle para apoio ao aerolevanteamento, levantamento de dados topográficos e, posteriormente, processamento, cálculo e desenhos dos dados obtidos.

O mesmo tem por objetivo a obtenção de Modelos Digital do Terreno, o qual fornecerá elementos necessários ao desenvolvimento do projeto, abrangendo os seguintes serviços:

- Implantação da rede de marcos de apoio principal;
- Transporte das coordenadas e altitude de referência da estação planimétrica para os marcos de apoio principal, com auxílio de GPS;
- Implantação de marcos da poligonal fechada (poligonal secundária) até os marcos de apoio principal;
- Relatório de processamento dos dados GPS;
- Levantamento planialtimétrico cadastral do terreno;
- Levantamento de bueiros existentes e dispositivos de drenagem.
- Cadastro de propriedades e benfeitorias;
- Levantamento topográfico cadastral de cursos d'água e valas, regiões de alagamento, cercas, muros, postes, meios fios, estrada existente, pontes, etc.;

Os serviços de campo foram realizados entre os dias 01 e 05 de agosto de 2021. Os serviços foram realizados em toda a área de interesse do projeto, com área total de cobertura de aproximadamente 73 hectares.

A base cartográfica elaborada consistiu na planta topográfica obtida ao longo do traçado da rodovia. O objetivo da referida planta, foi fornecer com a precisão compatível para esta etapa, os elementos topográficos que permitiram a definição da geometria da rodovia, bem como a elaboração dos estudos.

Assim sendo, a planta topográfica obtida por processos convencionais (planimetria) e coberturas a laser (aerolevanteamento) foi elaborada na escala 1:1000 com curvas de nível equidistantes de 1 m.

#### 2.2.1 Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral

Os elementos planimétricos apresentados na planta topográfica foram obtidos através de levantamentos convencionais de campo, processando-se o cadastramento, através do uso de receptores GPS contemplados com tecnologia RTK, dos diversos acidentes topográficos encontrados, tais como edificações, estradas existentes, rios, lagoas, cercas, área de matas, árvores, etc.

Os elementos altimétricos da planta topográfica elaborada, representando o terreno por curvas de nível equidistantes de 1 m, foram obtidos com procedimentos de aerolevanteamento, descritos sumariamente a seguir.

De posse de cartas topográficas locais, contendo o traçado da rodovia atual, foram estudadas as soluções e melhores alternativas de recobrimento da área de serviço.

## 2. ESTUDOS

Levando-se em conta as extensões das áreas a levantar, a topografia do terreno, o tipo de ocupação (vegetação, edificações, etc.) e a precisão que se pretendeu obter, foram estabelecidos os pontos finais e iniciais das faixas, as distâncias entre os eixos de voo, os ângulos de varredura, a altura de voo apropriado e as bases com coordenadas conhecidas a serem ocupadas durante o voo, a fim de obter-se produtos compatíveis com as necessidades dos trabalhos.

Após a liberação da Licença do Ministério da Defesa, a equipe de voo foi deslocada para as áreas de interesse, assim como foi mobilizada uma equipe de base no solo, equipada com aparelho GPS – Sistema de Posicionamento Global, o que permitiu a amarração planialtimétrica dos trabalhos. Esta equipe se deslocou para pontos estratégicos, para que pudessem observar as características topográficas tridimensionais dos pontos de controle implantados, de modo que os mesmos servissem como apoio ao aerolevante, trazendo condições de para que o modelo tridimensional obtido apresente as características do terreno, e não da superfície, evitando possíveis más interpretações dos dados.

### 2.2.2 Sistema Geodésico de Referência

O Sistema Geodésico de Referência utilizado no trabalho foi Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas de 2000 (SIRGAS-2000). A seguir são apresentados os parâmetros do elipsóide utilizado.

*Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas de 2000 (SIRGAS-2000):*

*Elipsóide: Elipsóide internacional de 1980 – (GRS80)*

*Semi-eixo maior  $a = 6.378.137,0000$*

*Semi-eixo menor  $b = 6.356.752,3141$*

*Achatamento  $f = 1:298,257$*

*Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)*

*Parâmetros de Transformação para o WGS-84 (R.PR – 1/2005):*

*$\Delta x = 0,00 m$*

*$\Delta y = 0,00 m$*

*$\Delta z = 0,00 m$*

### 2.2.3 Processamento dos dados obtidos

O processamento dos dados levantados pela aeronave para a obtenção da altimetria é feito em duas etapas distintas. A primeira se refere ao processamento dos dados GPS e a segunda ao processamento das observações laser, e essas concatenadas com a solução GPS para a obtenção da altimetria em precisão compatível com a escala desejada, em um sistema de coordenadas conhecido.

### 2.2.4 Processamento das Observações GPS

Com o objetivo do referenciamento absoluto das observações, bases de coordenadas conhecidas como pontos de controle, são rastreadas em modo estático simultaneamente ao voo, para posterior correção das observações GPS efetuadas na aeronave. Essas bases são estrategicamente distribuídas na área de interesse e ocupadas de acordo com o desenvolvimento do voo.

## 2. ESTUDOS

As observações GPS da base e da aeronave, inicialmente são processadas individualmente, e em uma etapa posterior, concatenadas de modo a se obter uma solução cinemática única, ajustada a um sistema de coordenadas conhecido.

### 2.2.5 Geração das Curvas de Nível

A partir dos arquivos de pontos gerados a partir do processamento dos dados coletados tanto com os receptores GPS, quanto com o aerolevanteamento, através do software Autocad Civil 3d, os modelos digitais do terreno são trabalhados através de algoritmos de suavização, gerando curvas de nível com equidistância de 1 (um) metro dentro da área de interesse do projeto.

### 2.2.6 Precisão dos Levantamentos

O sistema utilizado para o levantamento da altimetria por laser, trabalhando em conjunto com um equipamento GPS com taxa de rastreamento de 0,5s e um Sistema Inercial, proporcionam uma precisão planialtimétrica compatível com a escala do produto a ser gerado. A acuracidade nominal em altimetria do equipamento, é de 15 cm.

No processo de calibração do equipamento, feito periodicamente, no qual os pontos levantados são comparados com cerca de 2000 pontos de coordenadas obtidas por levantamento topográfico, foi observada uma precisão altimétrica que apresentou diferenças inferiores a 15 cm em 90 % dos pontos e uma precisão planimétrica melhor que 1/5000. Esses valores, superam a precisão exigida para levantamentos na escala utilizada para o presente trabalho.

JULIO CICERO  
JACINTO:0438759893  
0

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 11:17:09 -03'00'

## 2. ESTUDOS

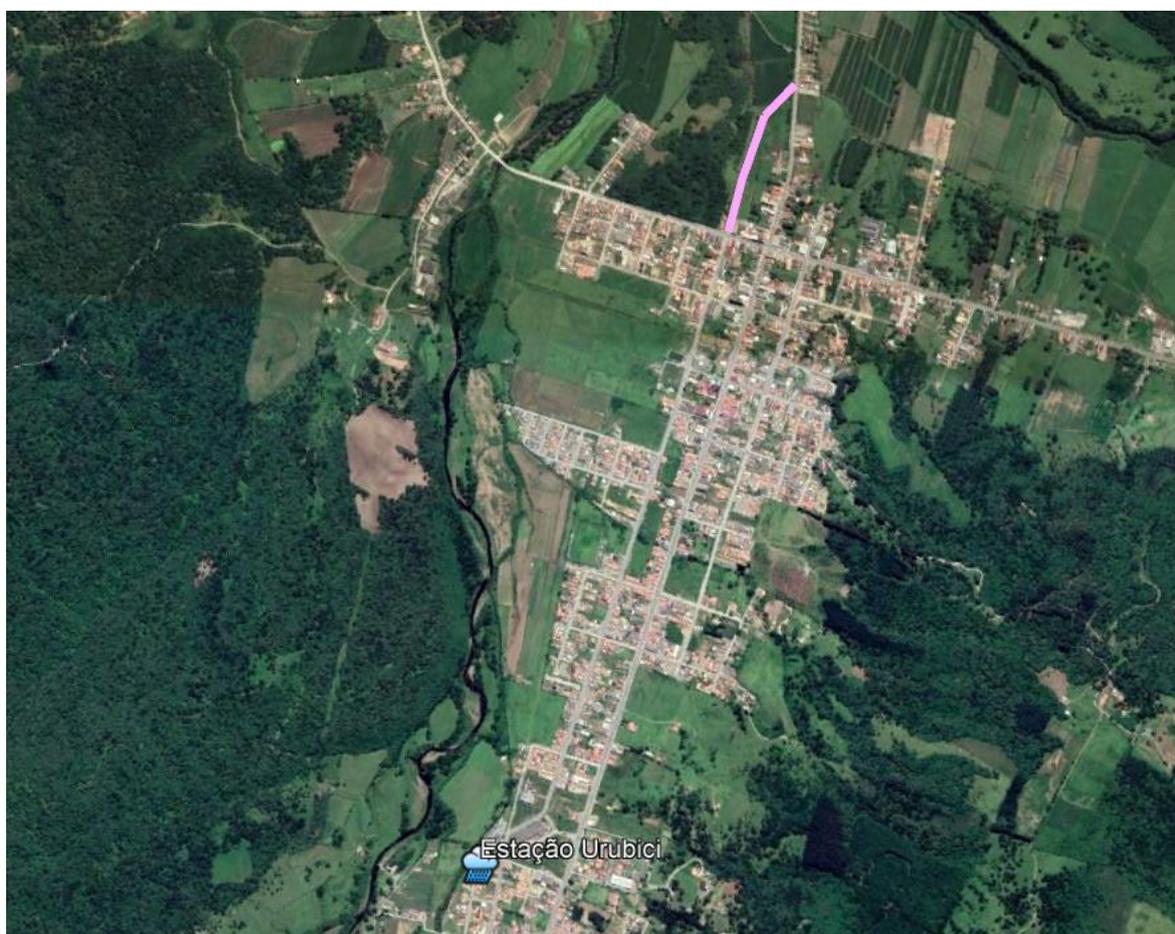
### 2.3 Estudo Hidrológico

Os estudos hidrológicos têm por objetivo a coleta e o processamento de dados pluviométricos e fluviométricos da região para a determinação da distribuição de precipitações através de séries históricas, bem como a estimativa das vazões de pico das principais bacias, cujas áreas de abrangência englobam a rua municipal.

Através desses dados, torna-se possível avaliar a situação e suficiência das obras de arte correntes, pontes e demais dispositivos de drenagem existentes, indicando-se a necessidade ou não da substituição. Os mesmos servem de parâmetro para o dimensionamento de novos dispositivos.

#### 2.3.1 Pluviometria

Próximas ao trecho foram encontradas diversas estações pluviométricas, porém próximo ao trecho foi verificada a existência de uma estação pluviométrica com série histórica abrangente, sendo selecionada como fonte de dados para o estudo. A **Figura 2.3.1** apresenta a localização da estação Urubici em relação ao trecho estudado.



**Figura 2.3.1 – Localização da Estação e via projetada**

Na escolha da estação utilizada foram adotados os seguintes parâmetros:

- localização da estação em relação ao trecho;
- dados pluviométricos atualizados;

## 2. ESTUDOS

- representatividade numérica da série histórica disponível.

Os dados pluviométricos foram obtidos através da Agência Nacional de Águas (Hidroweb – ANA), por meio de leituras de pluviômetro, sendo correspondentes as precipitações mensais, número de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais para o período de observação compreendido entre os anos de 1977 a 1991, 1993 a 2005, 2008 e 2010 a 2020.

Os dados da estação estão sendo apresentados abaixo:

Nome: Urubici  
Código: 2849021  
Responsável/Operador: ANA/ CPRM  
Latitude: 28° 0' 25" S  
Longitude: 49° 35' 31" O  
Altitude: 853 m

### 2.3.1.1 Tratamento dos dados

Os dados hidrológicos para o período de observação foram processados de modo a se obter tabelas e histogramas das precipitações pluviométricas. Tais dados são imprescindíveis para determinar as curvas Intensidade - Duração – Frequência.

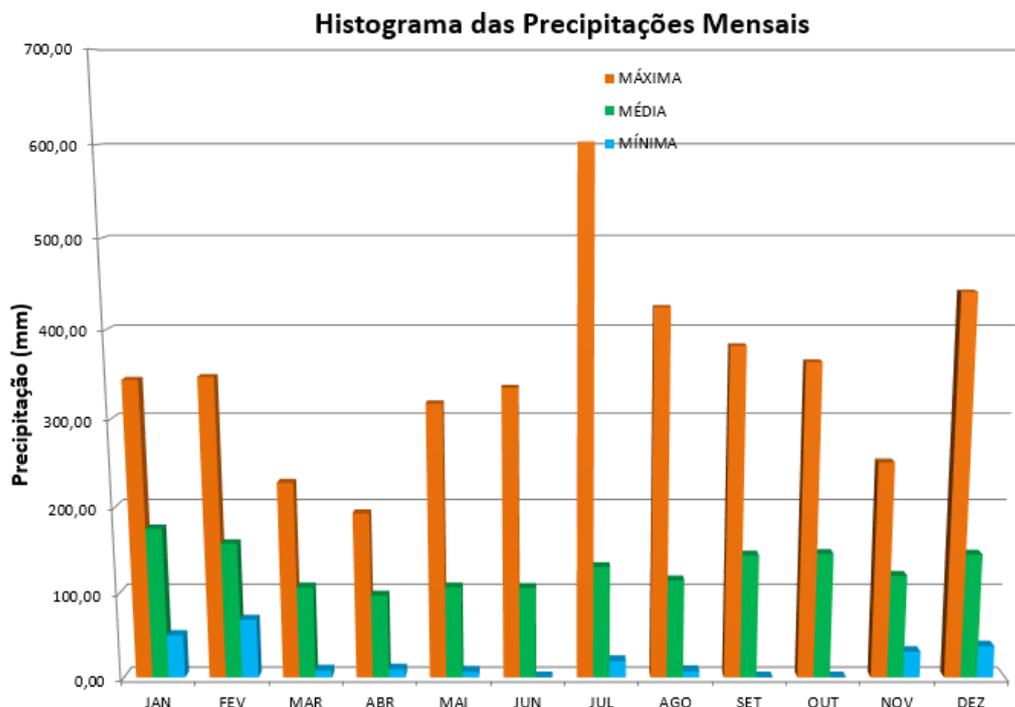
Através dos dados da estação pluviométrica foi possível calcular os totais médios anuais precipitados; máximas, médias e mínimas dos dias de chuvas de cada mês; e as precipitações máximas, médias e mínimas mensais durante o período de observação.

A partir das precipitações totais mensais, obtidas durante o período de observação, calculou-se a precipitação total máxima, média e mínima mensal conforme está sendo apresentado no histograma das precipitações mensais. A **Tabela 2.3.1** apresenta as precipitações totais mensais e a **Figura 2.3.2** o histograma dessas precipitações.

**Tabela 2.3.1 – Precipitações mensais**

MÊS	Precipitação Máxima mensal (mm)	Precipitação Média mensal (mm)	Precipitação Mínima mensal (mm)
JAN	344,10	174,70	49,90
FEV	347,30	157,39	68,20
MAR	227,60	106,41	8,20
ABR	192,30	96,86	9,60
MAI	317,40	106,55	6,80
JUN	335,00	105,71	0,00
JUL	602,60	130,32	19,60
AGO	424,50	114,66	7,40
SET	381,80	143,95	0,00
OUT	363,70	145,73	0,00
NOV	250,90	120,03	30,50
DEZ	441,40	145,07	37,20

## 2. ESTUDOS



**Figura 2.3.2 – Histograma das precipitações mensais**

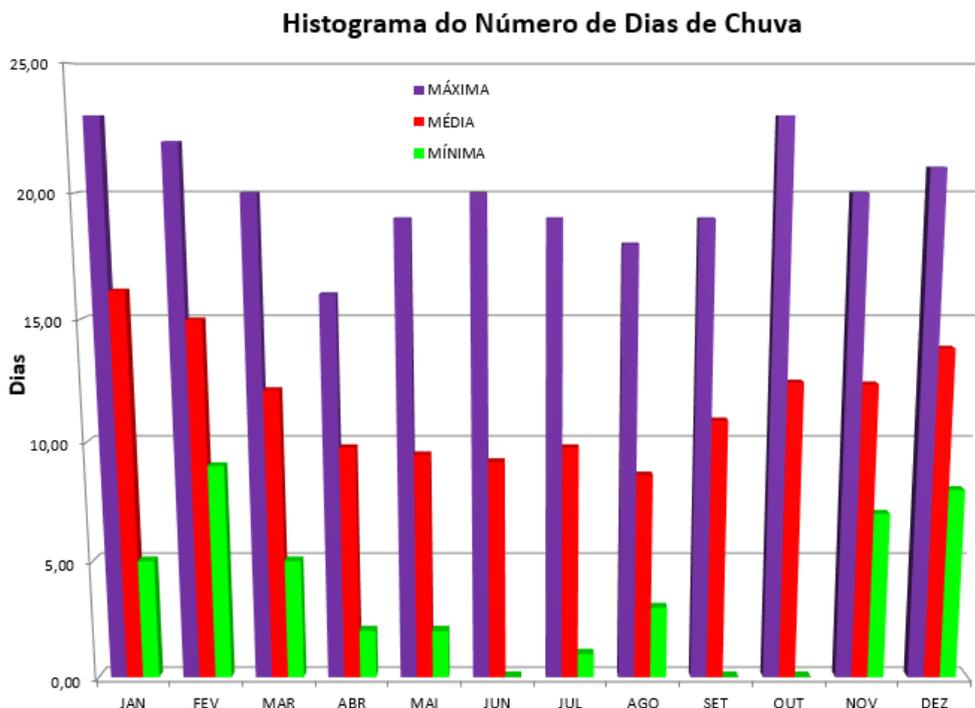
Analisando as médias mensais de precipitações nota-se uma aparente uniformidade durante todo o ano, havendo uma pequena elevação na média do mês de janeiro e fevereiro, aproximadamente 160mm de chuva. O mês de abril apresentou a menor média de precipitações, em torno de 95mm.

A **Tabela 2.3.2** apresenta os números de dias de chuva para o período estudado, já a **Figura 2.3.3** mostra o histograma para esses dias de precipitações.

**Tabela 2.3.2 – Números de dias de chuva**

MÊS	N Dias de Chuva Máximo mensal (mm)	N Dias de Chuva médio mensal (mm)	N Dias de Chuva mínimo mensal (mm)
JAN	23,00	16,15	5,00
FEV	22,00	14,98	9,00
MAR	20,00	12,12	5,00
ABR	16,00	9,76	2,00
MAI	19,00	9,46	2,00
JUN	20,00	9,17	0,00
JUL	19,00	9,76	1,00
AGO	18,00	8,61	3,00
SET	19,00	10,88	0,00
OUT	23,00	12,44	0,00
NOV	20,00	12,37	7,00
DEZ	21,00	13,83	8,00

## 2. ESTUDOS



**Figura 2.3.3 – Histograma de número de dias de chuva**

Analisando o histograma de número de dias de chuva, observa-se que o mês de janeiro mostra-se o mais chuvoso, com uma média mensal em torno de 16 dias de chuva. O mês de agosto é o mais seco com uma média aproximada de 8 dias de chuva por mês.

Dessa forma conclui-se que não há períodos de seca prolongada na região de estudo, havendo uma boa distribuição dos dias de chuva ao longo do ano, sem variações significativas entre os meses.

Com base nas precipitações diárias máximas mensais observadas, foram determinadas as precipitações diárias máximas anuais e totais para o período de observação. Essas precipitações são apresentadas na **Tabela 2.3.3**.

**Tabela 2.3.3 – Precipitações diárias máximas anuais**

Ano	Maxima diária (mm)	Total Anual (mm)	Ano	Maxima diária (mm)	Total Anual (mm)	Ano	Maxima diária (mm)	Total Anual (mm)
1977	110,0	1633,9	1991	81,6	1067,8	2008	60,4	1554,3
1978	82,0	1098,4	1993	82,8	1696,8	2010	56,4	1783,5
1979	60,8	1346,7	1994	67,8	1580,1	2011	128,6	2023,9
1980	96,0	1937,9	1995	76,4	1476,6	2012	83,9	1403,1
1981	56,0	1099,0	1996	50,6	1539,0	2013	85,9	1668,6
1982	60,8	1378,3	1997	75,0	1690,2	2014	96,4	2061,4
1983	68,4	2530,4	1998	85,7	1907,6	2015	95,3	1994,9
1984	91,0	1842,1	1999	67,1	1227,8	2016	80,5	1510,4

## 2. ESTUDOS

1985	47,0	1144,7	2000	67,2	1754,4	2017	90,3	1434,3
1986	64,0	1460,1	2001	127,6	1830,5	2018	54,4	1574,9
1987	86,0	1865,1	2002	62,4	1578,8	2019	53,5	1202,2
1988	64,4	1119,2	2003	59,3	1342,2	2020	43,6	1086,9
1989	81,4	1508,2	2004	64,2	1520,8			
1990	89,0	2184,4	2005	103,8	1770,7			

A partir destes valores calculou-se a média das máximas anuais, bem como seu desvio padrão. Para a Estação Urubici foram utilizados dados referentes a 40 anos de observação, com período correspondente aos anos de 1977 a 2020, com exceção dos anos alguns anos, os quais apresentaram ausência de leituras. Os resultados obtidos estão sendo apresentados no quadro a seguir:

Nº eventos	Média	Desvio Padrão (mm)
40	76,44	20,14

### 2.3.1.2 Determinação das Curvas Intensidade – Duração – Frequência

Ven Te Chow demonstrou que quase todas as funções de frequência em Hidrologia podem ser solucionadas pela seguinte equação:

$$Q_{(t)} = \bar{Q} + \sigma K_{(t)}$$

Sendo:

$Q_{(t)}$  = Descarga máxima para o tempo de recorrência previsto;

$\bar{Q}$  = Descarga média obtida da série disponível;

$\sigma$  = Desvio-padrão do universo;

$K_{(t)}$  = Fator de frequência, que depende do número de amostras e do tempo de recorrência.

Os valores do fator de frequência "K" são obtidos segundo a distribuição da Lei de Gumbel, sendo que para 40 anos têm-se os seguintes valores, conforme **Tabela 2.3.4**.

**Tabela 2.3.4 – Valores de "k" calculados segundo a lei de Gumbel**

Nº de Eventos Considerados	TR - Tempo de Recorrência em anos					
	5	10	15	25	50	100
40	0,838	1,495	1,862	2,326	2,943	3,554

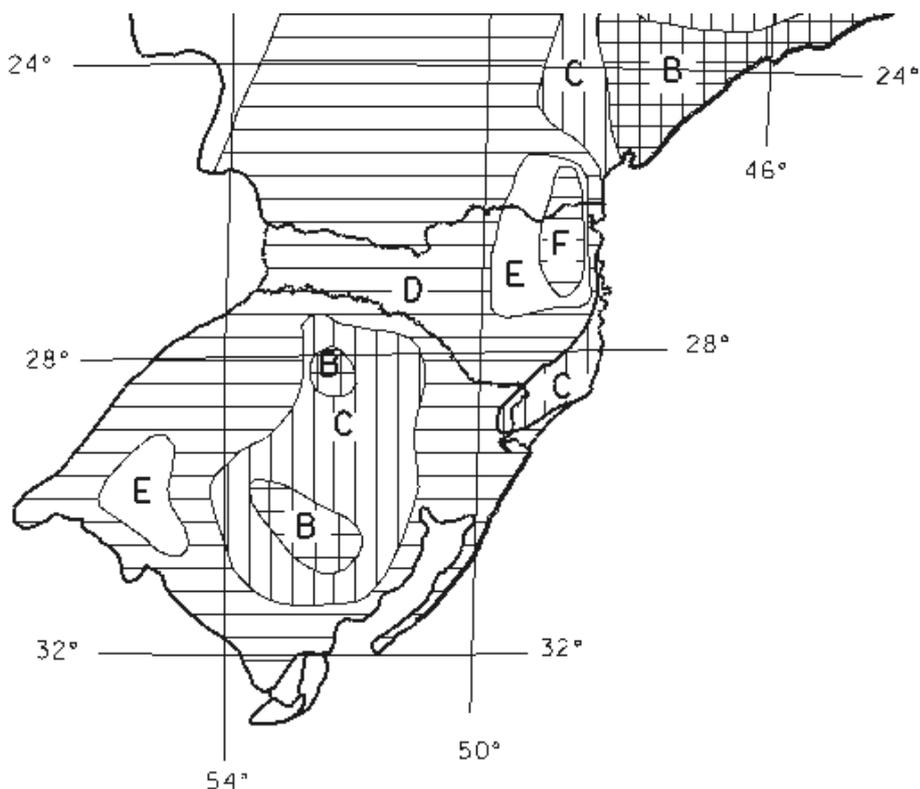
A fim de converter as chuvas de 1 dia em chuvas de 24h, multiplica-se está chuva pelo coeficiente de 1,095 que é a relação 24 horas/1 dia.

Para tempos de duração menores que um dia, são feitas correções pelo Método das Isozonas de forma a obter precipitações menores que 24 horas. Para isso determina-se no **Mapa 2.3.1** apresentado a seguir, a isozona correspondente à região do projeto.

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 11:40:01 -03'00'

## 2. ESTUDOS



**Mapa 2.3.1 - Isozonas do sul do Brasil segundo Engenheiro J. J. J. Taborga**

Fonte: IS-06 do Departamento de estradas e Rodagens – DER-SC 1998.

Analisando o mapa, determinou-se que a região do projeto está compreendida dentro da isozona “D”, e a partir destes valores foi possível determinar as curvas Altura de Chuva – Duração – Frequência e dessas obter as curvas Intensidade – Duração – Frequência.

**Tabela 2.3.5 – Relação de Isozonas para Tempo de Recorrência**

ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO					
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS					
ZONA	1 Hora / 24 horas chuva				6min 24h
	5	10	25	100	
A	0,362	0,358	0,354	0,347	0,070
B	0,381	0,378	0,373	0,366	0,084
C	0,401	0,397	0,392	0,384	0,098
<b>D</b>	<b>0,420</b>	<b>0,416</b>	<b>0,411</b>	<b>0,403</b>	<b>0,112</b>
E	0,440	0,436	0,430	0,422	0,126
F	0,460	0,455	0,449	0,441	0,139
G	0,479	0,474	0,468	0,459	0,154
H	0,499	0,494	0,488	0,478	0,167

Na sequência são apresentadas ordem para obtenção das curvas:

$$H = (t, T)$$

$$I = (t, T)$$

Sendo:

H = Altura da precipitação (mm);

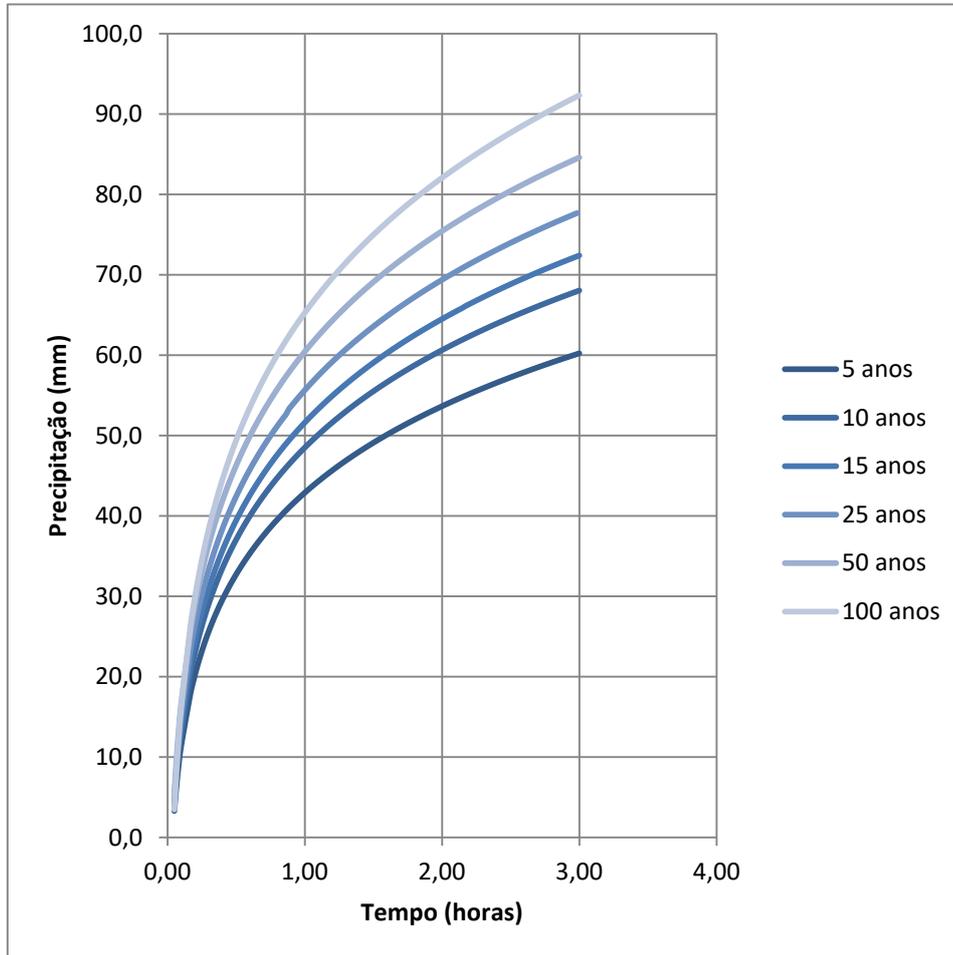
JULIO CICERO  
 JACINTO:0438759893  
 0

Assinado de forma digital por  
 JULIO CICERO  
 JACINTO:0438759893  
 Dados: 2022.04.16 11:41:18 -03'00'

## 2. ESTUDOS

t = Tempo de duração da chuva (h);  
T = Tempo de recorrência (anos) e  
I = Intensidade de precipitação (mm/h).

As curvas Altura de Chuva – Duração – Frequência são apresentadas na **Figura 2.3.4**.



**Figura 2.3.4 – Curvas Altura de Chuva – Duração – Frequência**

As curvas Intensidade – Duração – Frequência são apresentadas na **Figura 2.5.5**.

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por JULIO  
CICERO JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 11:43:07 -03'00'

## 2. ESTUDOS

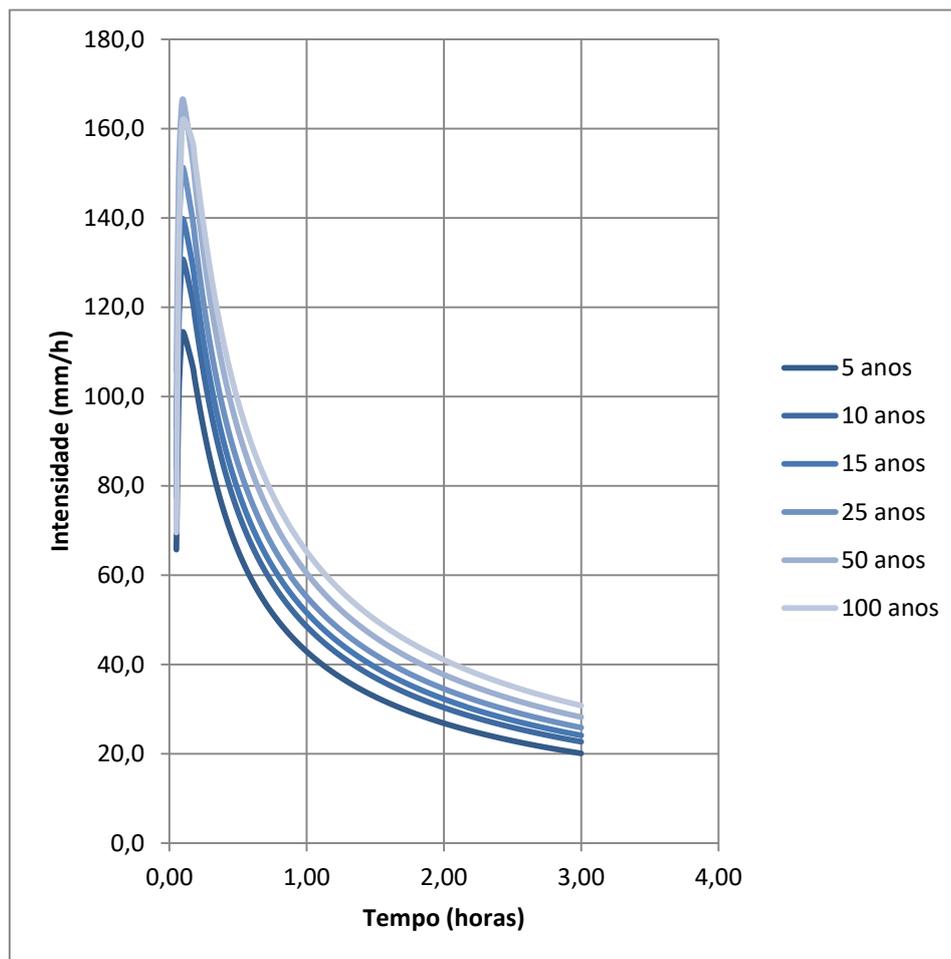


Figura 2.3.5- Curvas Intensidade – Duração – Frequência

### 2.3.2 Determinação dos períodos de recorrência

O Período de Retorno é o intervalo médio de ocorrência entre eventos que igualam ou superam uma dada magnitude. De acordo com o tipo de dispositivo de drenagem e baseado em considerações econômicas, recomendam-se os seguintes períodos de retorno, para os tipos de obras classificadas conforme o quadro abaixo:

<b>Obra</b>	<b>Período de Retorno (anos)</b>
<i>Drenagem Superficial</i>	10
<i>Bueiros</i>	25
<i>Pontes</i>	100

### 2.3.3 Bacias de Contribuição

Se tratando de uma obra pontual, com extensão pequena, e considerando que existe intenção de aterrar as áreas adjacentes, indicou-se bueiros de greide para as valas existentes, como forma de funcionamento/ comunicação, permitindo que a água percorra seu caminho natural, da mesma forma como vem acontecendo.

### 2.3.4 Dimensionamento Hidrológico

Dentre o estudo das bacias de contribuição, foram determinados: área da bacia,

## 2. ESTUDOS

comprimento e desnível do talvegue principal. Foram analisados itens como uso e cobertura do solo, necessários para determinar o coeficiente de deflúvio "C".

### 2.3.4.1 Método Racional

O Método Racional consiste em um método simplificado para a estimativa de vazões de pico de bacias hidrográficas. No presente estudo, tal método foi empregado no dimensionamento das bacias com área igual ou inferior a 10,00km<sup>2</sup> (1000ha).

O princípio básico deste método estabelece que a vazão de pico drenada pela bacia é proveniente da contribuição de uma precipitação com duração igual ao tempo de concentração da mesma. Tal pressuposto consiste no momento onde, teoricamente, toda a área da bacia estará contribuindo por meio de escoamento superficial no talvegue principal.

Para correções considerando a relação entre as águas escoadas superficialmente e as águas infiltradas, emprega-se o coeficiente de escoamento "C" para cada bacia, o qual varia conforme as características do terreno. Esse método tem como base as seguintes hipóteses:

- a chuva utilizada para cálculo é uniforme em toda a área da bacia;
- a relação entre a intensidade da chuva e o coeficiente de escoamento é constante para uma determinada bacia;
- a vazão máxima é produzida no tempo de concentração e;
- o tempo de concentração é o tempo de escoamento do ponto mais distante da bacia.

As vazões de contribuição, segundo o Método Racional, são calculadas da seguinte forma:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

onde:

*Q* - vazão de pico, em m<sup>3</sup>/s;

*C* - coeficiente de escoamento ou deflúvio, tabelado;

*I* - intensidade de precipitação, em mm/h para o tempo de concentração e o período de recorrência considerado, e;

*A* - área da bacia, em ha.

Os valores do coeficiente de escoamento "C" são obtidos nas tabelas seguintes.

JULIO CICERO

JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por

JULIO CICERO

JACINTO:04387598930

Dados: 2022.04.16 11:46:34 -03'00'

## 2. ESTUDOS

TABELA 2.1 : COEFICIENTE DE ESCOAMENTO " C " EM ÁREAS SUBURBANAS E RURAIS		
CARACTERÍSTICAS	C ( % )	
TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades	80	a 90
TERRENO ESTÉRIL ONDULADO - Material poroso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em relevo ondulado e com declividades moderadas.	60	a 80
TERRENO ESTÉRIL PLANO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades	50	a 70
PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO - Áreas de declividades moderadas, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto fino de material poroso que cobre o material não poroso.	40	a 65
MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA - Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	35	a 60
MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE - Florestas e matas de árvores de folhagem permanente em terrenos de declividades variadas.	25	a 50
POMARES - Plantações de árvores frutíferas com áreas abertas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramados.	15	a 40
TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	15	a 40
FAZENDAS, VALES - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	10	a 40

TABELA 2.2: COEFICIENTE DE ESCOAMENTO " C " EM ÁREAS URBANAS	
CARACTERÍSTICAS	C ( % )
Pavimento de concreto de cimento ou concreto asfáltico	75 a 95
Pavimentos de macadame betuminoso	65 a 80
Acostamento ou revestimento primário	40 a 60
Solo não revestido	20 a 90
Taludes gramados (2:1)	50 a 70
Prados gramados	10 a 40
Áreas florestais	10 a 30
Campos cultivados	20 a 40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	70 a 95
Zonas em inclinações moderadas com aproximadamente 50% de área impermeável	60 a 70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	50 a 60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	35 a 45

Para o cálculo do tempo de concentração, utilizou-se a Equação de DNOS. Segundo essa referência, o tempo de concentração das bacias é calculado da seguinte forma:

$$t_c = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

## 2. ESTUDOS

onde:

$t_c$  - tempo de concentração, em minutos;

A - área de bacia em ha;

L - comprimento do talvegue principal, em m;

i - declividade do talvegue principal em % e;

K - coeficiente adimensional dependente das características da bacia, obtido na tabela seguinte:

CARACTERÍSTICAS	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, absorção elevada	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, vegetação escassa, absorção baixa	5
Terreno rochoso, vegetação rala, absorção reduzida	5,5

### 2.3.4.2 Método do Hidrograma Triangular Sintético

Para as bacias com área superior a 10,00km<sup>2</sup> (1000ha), foi utilizado o Método do Hidrograma Triangular Sintético para a estimativa de vazão de contribuição.

O método consiste em um processo indireto, o qual considera as características físicas, climáticas e hidrológicas das bacias. O mesmo fundamenta-se nos princípios gerais dos hidrogramas naturais e suas relações, utilizando uma configuração simplificada triangular para os hidrogramas unitários. São mantidas as relações básicas entre seus diversos componentes hidrológicos.

A descarga máxima na bacia é estimada conforme a seguinte equação:

$$Q_p = \frac{0,208 \times A \times q}{t_p}$$

onde:

$Q_p$  – descarga máxima, em m<sup>3</sup>/s;

A – área da bacia, em km<sup>2</sup>;

$t_p$  – tempo de pico, em horas e;

q – escoamento superficial, em mm, produzido pelo excesso de chuva de duração  $D_e$ .

A duração do excesso de chuva é calculada por:

$$D_e = 2t_c^{0,5} \qquad t_p = \frac{D_e}{2} + 0,6t_c$$

onde:

$D_e$  - duração do excesso de chuva, em horas,

$t_c$  - tempo de concentração, em horas.

O escoamento superficial,  $q$ , foi obtido em função de uma precipitação total  $P$ , para um tempo de duração  $D_e$  e do coeficiente CN, conforme a equação a seguir.

## 2. ESTUDOS

$$q = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

onde:

$q$  - escoamento superficial, em mm;

$P$  - precipitação, em mm, para um tempo de duração  $D$  e e;

$S$  - valor adimensional que depende das características da bacia (coeficiente CN).

O número de curva (CN) é obtido conforme a tabela a seguir, onde foram atentadas as seguintes observações:

- O solo **tipo A** tem o mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila;
- O solo **tipo B** tem uma capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos;
- O solo **tipo C** tem uma capacidade de infiltração abaixo da média após a pré-saturação. Contém porcentagem considerável de argila colóide;
- O solo **tipo D** tem o mais alto potencial de deflúvio. Terrenos argilosos quase impermeáveis junto à superfície.

TABELA 3: VALORES DAS CURVAS - NUMERO - CN (5)						
UTILIZAÇÃO OU COBERTURA DO SOLO		TIPO DE SOLO				
		A	B	C	D	
Zonas Cultiváveis:	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 matéria orgânica	45	66	77	83	
	Boa cobertura	25	55	70	77	
Espaços abertos, relvados, parques, campos de golfe, cemitérios,	Boas condições	Relva cobrindo mais de 75 % da área	39	61	74	80
		Condições razoáveis	49	69	79	84
	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 residências:						
Áreas Médias dos Lotes		Porcentagem Média Impermeável				
	< 500 m <sup>2</sup>	65 %	77	85	90	92
	1000 m <sup>2</sup>	38 %	61	75	83	87
	1300 m <sup>2</sup>	30 %	57	72	81	86
	2000 m <sup>2</sup>	25 %	54	70	80	85
	4000 m <sup>2</sup>	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	

## 2. ESTUDOS

O coeficiente S é determinado a partir da equação abaixo:

$$S = \frac{25400 - 254 \times CN}{CN}$$

### 2.3.4.3 Resultados

O dimensionamento hidrológico está sendo apresentado nas **Tabelas 2.3.6**.

**Tabela 2.3.6 – Dimensionamento Hidrológico**

DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO - HIDROGRAMA TRIANGULAR SINTÉTICO															
BACIA N°	Área A (ha)	Área A (km²)	Compr. L (m)	Desnível ΔH (m)	Declividade I (%)	t <sub>c</sub> (minutos)	t <sub>c</sub> (horas)	D <sub>e</sub> (horas)	t <sub>p</sub> (horas)	CN	P (mm)	S	q (mm)	Q (m³/s)	Observações
1	12.680,90	126,81	22.678	700	3,1	201,5	3,36	3,7	3,8	77	95,30	76	41,16	282,17	Rio Urubici

A partir do dimensionamento hidrológico, considerando a batimetria feita sobre o Rio Urubici e a partir dos dados obtidos em campo (conversa com a população lindeira), desenvolveu-se o cálculo da **cota de máxima cheia**, a fim de verificar qual a influência que o rio supracitado causa sobre a área do terreno.

Nesses termos, a **Tabelas 2.3.7** apresenta o dimensionamento hidráulico, qual pode-se verificar a cota de máxima cheia estimada para a região, tendo em vista a batimetria realizada e ainda, as cotas registradas e adotadas.

**Tabela 2.3.7 – Dimensionamento Hidráulico**

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO					
Seção de controle Rio Urubici				Declividade (%)	0,12
Vazão 100 anos (projeto)			Rugosidade		Velocidade (m/s)
282,17			0,025		2,59
CME (cal. Dimen. Hidrá.)			CME (registrada)		CME (adotada)
892,750			892,500		893,000
PLANILHA DE CÁLCULO					
Cota do Nível d' Água (m)	Área Molhada (m²)	Perímetro molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Velocid. (m/s)	Vazão Admitida (m³/s)
888,196	0,0000	0,0000	-	-	-
889,196	13,0776	17,7690	0,7360	1,11	14,58
890,196	32,5313	22,1382	1,4695	1,77	57,50
891,196	55,5842	27,6188	2,0125	2,18	121,17
892,196	87,4756	39,6270	2,2075	2,32	202,81
892,500	99,1986	41,0063	2,4191	2,46	244,46
892,750	108,9663	41,6870	2,6139	2,59	282,76
893,000	118,8187	42,3215	2,8075	2,72	323,37

Ainda, cabe destaque, que o Rio Urubici é o que faz maior influência sobre a região, considerando a proximidade com o terreno. O Rio Canoas não pode ser estimado através da mesma metodologia, visto que não foram realizados batimetrias dos rios, embora seja relativamente superior ao Rio Urubici.

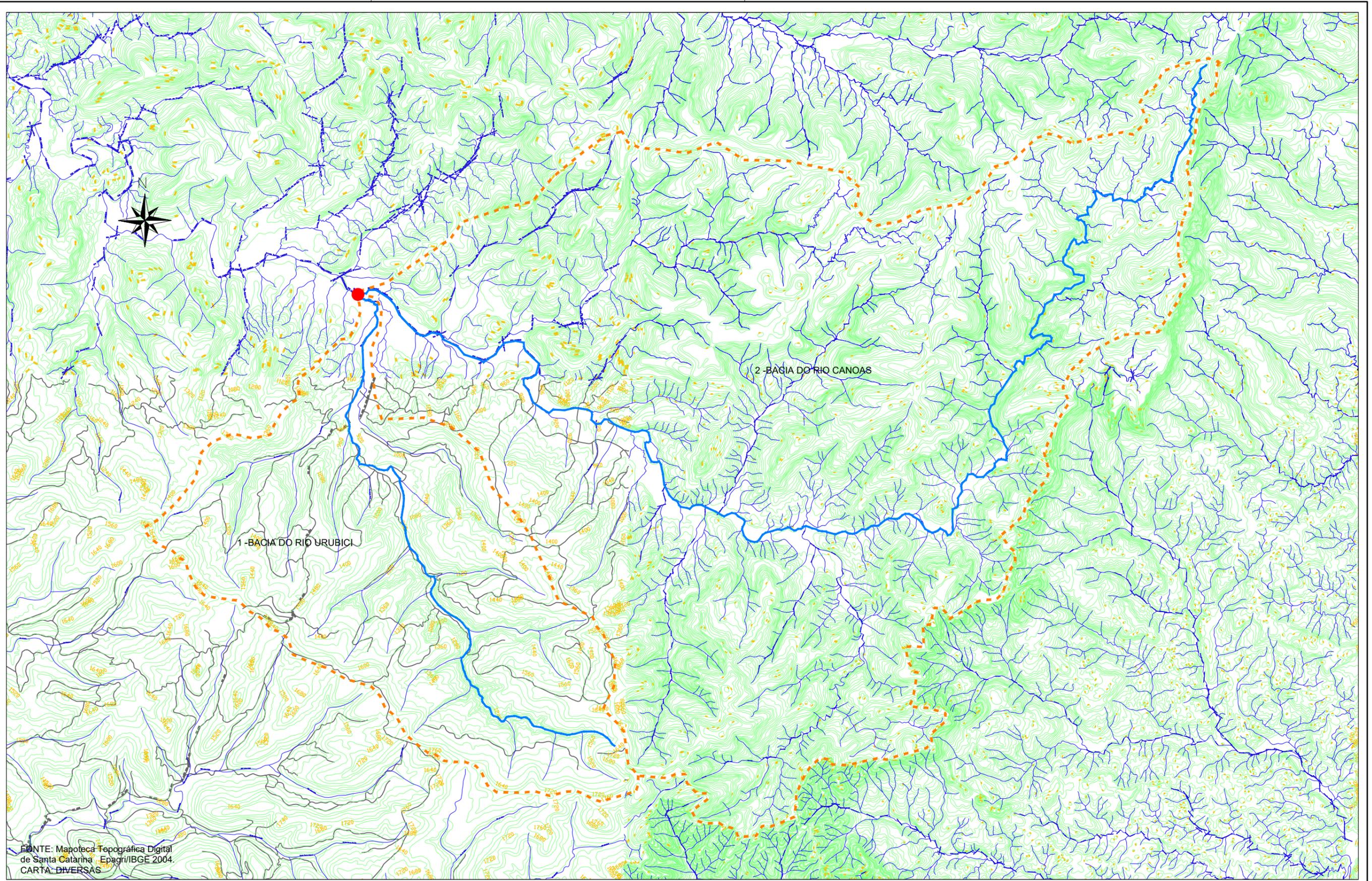
## 2. ESTUDOS

Desta forma, orienta-se que nenhuma área que pretende-se habitar ou ocupar com equipamentos urbanos, sejam eles, particulares ou comunitários estejam abaixo da cota 893 metros.

Por derradeiro, indica-se que a observação in loco dos proprietário, bem como das pessoas que residem na região devem ser considerados, quanto se trata de realização de aterros, a fim de garantir que não haja alagamentos.

JULIO CICERO  
JACINTO:043875  
98930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 12:09:08  
-03'00'



FONTE: Mapoteca Topográfica Digital  
 de Santa Catarina - Epagri/IBGE 2004.  
 CARTA: DIVERSAS

**CONVENÇÕES:**

- PONTO DE ANÁLISE
- - - DIVISOR DE ÁGUAS
- TALVEGUE PRINCIPAL

R06			
R05			
R04			
R03			
R02			
R01	30/09/2021	EMISSÃO INICIAL	
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	
ORGÃO:		EMPRESA:	

TÍTULO:	<b>ESTUDO HIDROLÓGICO</b> PLANTA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	CONTRATO:	26/2021
PROJETO:	ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA A AV. ANTONIO FRANCISCO GHIZONI	LOTE:	Único
SEGMENTO:	AV. RODOLFO ANDERMAN - AV. PREFEITO NATALZILLI	FOLHA:	HR-01
ESCALA:	1:60.000	DESENHO Nº:	PDC-PJ-026.SC-110.EXE.PE.HR-PP.A01.R01
		PÁGINA:	

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598  
930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 12:29:28  
-03'00'

### 3. PROJETOS

### 3. PROJETOS

#### 3.1 Projeto Geométrico

##### 3.1.1 Introdução

O Projeto Geométrico tem por objetivo a definição da geometria final da alternativa do traçado.

Para a elaboração da Fase de Projeto Executivo do projeto de engenharia da Rodovia Extra Plano, foi utilizada a metodologia prevista na instrução de Serviço para a Elaboração do Projeto geométrico – IS 08/98 – do DEINFRA/SC.

##### 3.1.2 Velocidade do projeto

A Av. Antonio Francisco Ghizoni foi projetada com velocidade de projeto de 60 km/h. Quanto ao relevo, pode ser caracterizado como plano.

##### 3.1.3 Seção transversal tipo

Conforme o volume de veículos apresentado no Estudo de Tráfego deste volume, a seção padrão a ser adotada possui a seguinte configuração:

- Duas Faixas de Rolamento com largura de 3,25 m cada;
- Faixas de Borda com largura de 0,25 m cada;
- Estacionamentos Laterais com largura de 2,00 m cada;
- Passeio com largura total de 2,50 m cada.

##### 3.1.4 Descrição do Trecho

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado o levantamento topográfico realizado em campo.

##### 3.1.5 Projeto Planialtimétrico

O projeto em planta foi desenvolvido sobre a base digital obtida do levantamento topográfico.

O projeto planialtimétrico está apresentado em pranchas tamanho A3, constantes no volume 2, desenhado na escala 1:2.000, contendo os seguintes elementos:

- Desenho do levantamento topográfico;
- Eixo da rodovia, estaqueado a cada 20m e nomenclatura a cada 100m;
- Indicação dos marcos utilizado para o levantamento topográfico;
- Indicação dos pontos notáveis do alinhamento horizontal, como PP, PI, PC, PT, PCR, TS, SC, CS, SC, PCC, PT.
- Indicação da localização de OAC;
- Indicação da localização de OAE;
- Indicação dos locais onde foram realizadas as sondagens;
- Faixa de domínio;
- Malha de coordenadas;
- Tabelas dos pontos notáveis com coordenadas;
- Tabelas de OAC.

### 3. PROJETOS

#### 3.1.6 Projeto Altimétrico

O projeto em altimétrico foi desenvolvido sobre o alinhamento horizontal na base digital obtida do levantamento topográfico.

O perfil do traçado foi projetado na mesma posição da rodovia existente, sem nenhuma alteração.

O projeto planialtimétrico está apresentado em pranchas tamanho A-3, constantes no volume 2, desenhado na escala 1:2.000 (H) e 1:200 (V), contendo os seguintes elementos:

- Desenho do perfil longitudinal da pista existente coincidente com a projetada;
- Declividade das rampas e suas respectivas extensões;
- Curvas verticais com indicação da extensão (Y), Raio e Parâmetro "K";
- Indicação dos pontos notáveis do alinhamento vertical, como PCV, PIV e PTV;
- Indicação da localização de OAC;
- Indicação da localização de OAE;
- Indicação das posições e profundidades dos furos de sondagem executados;
- Indicação dos prováveis locais onde possuem material rochoso;
- Indicação dos pontos alto e pontos baixo do alinhamento vertical;

JULIO CICERO  
JACINTO:0438759893  
0

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 12:32:37 -03'00'

### 3. PROJETOS

#### 3.2 Projeto de Terraplenagem

##### 3.2.1 Introdução

O projeto de terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma da rodovia, em acordo com o projeto geométrico e especificações vigentes, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos estudos geológicos, geotécnicos e geométricos.

Desta forma, os estudos geológicos forneceram indicações quanto a:

- Natureza e origem geológica da rocha a ser encontrada;
- Taludes a serem adotados;
- Classificação presumível dos materiais a serem escavados.

Dos estudos geotécnicos foram obtidos os seguintes elementos, quando for o caso:

- Características físicas dos solos dos cortes e empréstimos;
- Estudos dos casos que exigirão soluções especiais para a fundação de aterros.

Dos estudos geométricos serão obtidos:

- A definição de posicionamento dos “off-sets” em relação ao eixo da via;
- As alturas dos aterros, as profundidades de cortes, as áreas das seções transversais (de estaca em estaca), as indicações de escalonamento de taludes de cortes, onde necessários, de sorte a facilitar o cálculo dos volumes a movimentar.

A elaboração do projeto de terraplenagem partiu dos seguintes requisitos básicos:

- Os aterros serão compactados em toda a sua altura a 100% do grau de densidade;
- Nas camadas mais finais dos aterros serão utilizados os materiais selecionados, utilizando-se os melhores entre os disponíveis, não sendo permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com ISC menores do que aqueles considerados nos elementos de amostragem para a estatística dos ISC de projeto, conforme estudos geotécnicos;

##### 3.2.2 Perfil Geotécnico

No desenho do Projeto Geométrico, em perfil, foram representados os furos de sondagem realizados ao longo do eixo, indicando-se a classificação dos materiais obtidos das sondagens realizadas.

##### 3.2.3 Taludes de Cortes e Aterros

Tendo em vista a obtenção de um equilíbrio técnico-econômico e a consagração em projetos rodoviários de taludes em solos com inclinação de 1,5(H):1,0(V) nos aterros e de 1,0(H):1,0(V) em cortes foram adotadas essas inclinações para os terraplenos da rodovia. Nos cortes em rocha foi adotado a inclinação de 1,0(H):4,0(V).

JULIO CICERO

JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por

JULIO CICERO

JACINTO:04387598930

Dados: 2022.04.16 12:34:30 -03'00'

Elaboração de Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni – Urubici/SC  
Projeto Executivo



### 3. PROJETOS

#### 3.2.4 Volumes de Escavação e Dados Complementares

Os volumes a movimentar foram calculados com auxílio de computação eletrônica. Estes cálculos possibilitaram o conhecimento dos seguintes elementos:

Volumes de corte, aterros, remoção da camada vegetal, rocha, volumes das camadas finais de aterros e volumes totais acumulados;

Ordenadas de Brückner para a obtenção do respectivo diagrama.

Coeficiente de Empolamento

O coeficiente de empolamento é obtido pela seguinte expressão:

$$E = \frac{DL}{DI}$$

Onde,

E = coeficiente de empolamento;

DL = densidade máxima do material, em laboratório;

DI = densidade "in situ" do material

Em função das características dos materiais ocorrentes, este coeficiente foi considerado uniforme em todo o trecho de projeto, adotando-se o critério abaixo indicado para a determinação.

Obteve-se a relação DL / DI em todos os pontos onde foram determinadas densidade in "situ" dos materiais.

Em seguida, calcularam-se a média e o desvio-padrão dos valores obtidos.

O valor calculado como representativo para o coeficiente de empolamento foi a soma do valor médio e o desvio-padrão, acrescido de 10% para compensar eventuais perdas de materiais, adotando-se um coeficiente de empolamento de 1,30 para o cálculo dos volumes

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 12:36:45 -03'00'

### 3. PROJETOS

#### 3.2.5 Notas de Serviço de terraplenagem

COORDENADAS - EIXO PROJETADO				
Estaca	E	N	Cota Brimtivo	Cota Pavimento
0+000,00	639.236,01	6.903.094,21	894,49	894,49
0+020,00	639.242,25	6.903.113,21	894,67	894,60
0+040,00	639.248,49	6.903.132,21	894,60	894,66
0+060,00	639.254,74	6.903.151,21	894,43	894,68
0+080,00	639.260,98	6.903.170,21	894,30	894,65
0+100,00	639.267,22	6.903.189,22	894,05	894,57
0+120,00	639.273,47	6.903.208,22	894,01	894,45
0+140,00	639.279,71	6.903.227,22	893,74	894,33
0+160,00	639.285,96	6.903.246,22	893,32	894,22
0+180,00	639.292,20	6.903.265,22	893,16	894,10
0+200,00	639.298,44	6.903.284,22	893,03	893,98
0+220,00	639.304,69	6.903.303,22	892,91	893,87
0+240,00	639.310,93	6.903.322,22	892,81	893,75
0+260,00	639.317,18	6.903.341,22	892,65	893,63
0+280,00	639.323,42	6.903.360,22	892,48	893,52
0+300,00	639.329,66	6.903.379,22	892,35	893,40
0+320,00	639.335,91	6.903.398,22	892,15	893,28
0+340,00	639.342,15	6.903.417,22	892,27	893,17
0+360,00	639.348,39	6.903.436,22	892,05	893,05
0+380,00	639.354,64	6.903.455,22	891,98	892,93
0+400,00	639.360,88	6.903.474,22	891,87	892,82
0+420,00	639.367,13	6.903.493,22	892,04	892,70
0+440,00	639.373,37	6.903.512,22	891,96	892,58
0+460,00	639.379,61	6.903.531,22	891,78	892,47
0+480,00	639.385,86	6.903.550,22	891,93	892,35
0+500,00	639.392,10	6.903.569,22	891,98	892,23
0+517,39	639.397,53	6.903.585,74	891,70	892,13
0+520,00	639.398,35	6.903.588,22	891,79	892,11
0+537,39	639.404,16	6.903.604,61	891,18	892,01
0+540,00	639.405,08	6.903.607,05	891,22	892,00
0+557,38	639.411,54	6.903.623,19	891,43	891,90
0+560,00	639.412,55	6.903.625,60	891,58	891,88
0+580,00	639.420,31	6.903.644,04	892,19	891,77
0+600,00	639.428,07	6.903.662,47	891,04	891,68
0+609,63	639.431,80	6.903.671,35	890,79	891,64
0+620,00	639.436,34	6.903.680,67	890,71	891,60
0+626,92	639.439,92	6.903.686,59	890,61	891,58
0+640,00	639.447,82	6.903.697,00	890,58	891,54
0+644,22	639.450,66	6.903.700,11	890,55	891,53
0+660,00	639.460,66	6.903.712,30	891,18	891,50
0+678,68	639.469,98	6.903.728,46	891,20	891,48
0+680,00	639.470,53	6.903.729,66	891,53	891,48
0+700,00	639.476,93	6.903.748,58	891,50	891,47
0+713,15	639.479,14	6.903.761,53	891,52	891,46
0+720,00	639.479,86	6.903.768,35	891,46	891,46
0+725,80	639.480,47	6.903.774,11	891,46	891,46

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 12:39:06 -03'00'

### 3. PROJETOS

NOTAS DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM															
Lado Esquerdo						Eixo				Lado Direito					
Offset		Calçada		Bordo		Estaca	Cota Terraplenagem	Cota Pritimitivo	Cota Vermelha	Afast.	Cota	Incl. (%)	Afast.	Cota	Offset
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)				(m)	(%)	(m)	(m)	(m)	
0,000	0,000	0,000	0,000	5,500	894,602	2,000	894,102	894,492	-0,390	5,500	894,602	-2,000	0,000	0,000	
-8,337	894,674	-8,003	894,896	6,500	894,730	2,000	894,210	894,672	-0,462	6,500	894,730	-2,000	8,003	894,621	
-8,339	894,735	-8,003	894,959	7,500	894,813	2,000	894,273	894,600	-0,327	7,500	894,813	-2,000	8,003	894,684	
-8,948	894,345	-8,003	894,974	8,500	894,848	2,000	894,288	894,428	-0,140	8,500	894,848	-2,000	8,003	894,699	
-9,728	893,792	-8,003	894,942	9,500	894,836	2,000	894,256	894,296	-0,040	9,500	894,836	-2,000	8,003	894,667	
-10,229	893,379	-8,003	894,862	10,500	894,776	2,000	894,176	894,048	0,128	10,500	894,776	-2,000	8,003	894,587	
-10,104	893,347	-8,003	894,747	11,500	894,681	2,000	894,061	894,006	0,055	11,500	894,681	-2,000	8,003	894,472	
-10,053	893,264	-8,003	894,630	12,500	894,584	2,000	893,944	893,743	0,201	12,500	894,584	-2,000	8,003	894,355	
-9,588	893,457	-8,003	894,513	13,500	894,487	2,000	893,827	893,324	0,503	13,500	894,487	-2,000	8,003	894,238	
-9,447	893,434	-8,003	894,396	14,500	894,390	2,000	893,710	893,157	0,553	14,500	894,390	-2,000	8,003	894,121	
-9,931	892,994	-8,003	894,280	15,500	894,294	2,000	893,594	893,034	0,560	15,500	894,294	-2,000	8,003	894,005	
-9,796	892,968	-8,003	894,163	16,500	894,197	2,000	893,477	892,914	0,563	16,500	894,197	-2,000	8,003	893,888	
-9,891	892,788	-8,003	894,046	17,500	894,100	2,000	893,360	892,811	0,549	17,500	894,100	-2,000	8,003	893,771	
-9,910	892,658	-8,003	893,929	18,500	894,003	2,000	893,243	892,648	0,595	18,500	894,003	-2,000	8,003	893,654	
-9,936	892,524	-8,003	893,812	19,500	893,906	2,000	893,126	892,483	0,643	19,500	893,906	-2,000	8,003	893,537	
-10,055	892,328	-8,003	893,695	20,500	893,809	2,000	893,009	892,348	0,661	20,500	893,809	-2,000	8,003	893,420	
-10,143	892,152	-8,003	893,578	21,500	893,713	2,000	892,893	892,145	0,748	21,500	893,713	-2,000	8,003	893,303	
-9,930	892,177	-8,003	893,462	22,500	893,616	2,000	892,776	892,266	0,510	22,500	893,616	-2,000	8,003	893,187	
-9,771	892,166	-8,003	893,345	23,500	893,519	2,000	892,659	892,054	0,605	23,500	893,519	-2,000	8,003	893,070	
-9,759	892,058	-8,003	893,228	24,500	893,422	2,000	892,542	891,983	0,559	24,500	893,422	-2,000	8,003	892,953	
-9,979	891,794	-8,003	893,111	25,500	893,325	2,000	892,425	891,867	0,558	25,500	893,325	-2,000	8,003	892,836	
-9,571	891,950	-8,003	892,994	26,500	893,228	2,000	892,308	892,042	0,266	26,500	893,228	-2,000	8,003	892,719	
-9,537	891,855	-8,003	892,877	27,500	893,131	2,000	892,191	891,958	0,233	27,500	893,131	-2,000	8,003	892,602	
-9,784	891,573	-8,003	892,761	28,500	893,035	2,000	892,075	891,776	0,299	28,500	893,035	-2,000	8,003	892,486	
-9,382	891,725	-8,003	892,644	29,500	892,938	2,000	891,958	891,928	0,030	29,500	892,938	-2,000	8,003	892,369	
														891,885	



### 3. PROJETOS

## Cálculo de Volumes

Km	DISTÂNCIA MÉDIA (m)	ÁREAS (m <sup>2</sup> )						VOLUMES (m <sup>3</sup> )						ORDENADA DE MASSAS		COMPENSAÇÃO LATERAL		
		CORTE			MATERIAL			REATERRO			ATERRO			(+)	(-)			
		1ª Cat.	2ª Cat.	3ª Cat.	MATERIAL	REATERRO	ATERRO	REATERRO	ATERRO	ATERRO EMPOLADO	REATERRO EMPOLADO	ATERRO EMPOLADO						
0+000.000	10,00	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	1,09
0+020.000	10,00	9,21	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	2,97
0+040.000	10,00	5,11	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	34,63
0+060.000	10,00	1,30	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	20,20
0+080.000	10,00	0,72	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	7,20
0+100.000	10,00	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	4,30
0+120.000	10,00	0,43	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	-155,84	5,30
0+140.000	10,00	0,10	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	-337,29	1,00
0+160.000	10,00	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	-537,04	0,00
0+180.000	10,00	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	-774,16	0,00
0+200.000	10,00	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	-1.063,54	0,00
0+220.000	10,00	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	-1.371,41	0,00
0+240.000	10,00	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	-1.679,04	0,00
0+260.000	10,00	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	-2.008,91	0,00
0+280.000	10,00	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	-2.352,16	0,00
0+300.000	10,00	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	-2.705,79	0,00
0+320.000	10,00	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	-3.079,79	0,00
0+340.000	10,00	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	-3.425,54	0,00
0+360.000	10,00	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	-3.732,04	0,00
0+380.000	10,00	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	-4.031,04	0,00
0+400.000	10,00	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	-4.324,16	0,00
0+420.000	10,00	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	-4.561,29	0,00
0+440.000	10,00	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	-4.726,66	0,00
0+460.000	10,00	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	-4.905,79	0,00
0+480.000	10,00	0,15	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	-5.056,91	1,50

### 3. PROJETOS

#### 3.3 Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes

No desenvolvimento do Projeto de Drenagem, foi observada a Instrução para Projeto de Drenagem IS-11/98 da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade de Santa Catarina – SIE/SC.

Foram dimensionados dispositivos de drenagem superficial, pluvial e obras de arte correntes.

As obras de arte correntes existentes na transposição de bacias hidrográficas foram analisadas quanto à sua suficiência hidráulica a fim de aproveitamento. Para tal, foram utilizados os dados do levantamento dos bueiros, topografia realizada e os resultados do Estudo Hidrológico referentes às bacias de contribuição identificadas ao longo do trecho.

##### 3.3.1 Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial tem por objetivo captar e interceptar as águas que precipitam sobre o corpo estradal, taludes e áreas que a eles convergem, conduzindo-as para locais de deságue seguro, sem causar erosão nas áreas vizinhas ou comprometer a estabilidade do maciço.

###### 3.3.1.1 Dimensionamento

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi elaborado com o emprego da fórmula de Manning, associada à Equação da Continuidade. Consiste em determinar a extensão máxima admissível sem que ocorra o transbordamento, ou seja, o comprimento crítico.

Assim, para extensões maiores que o limite admissível deve ser implantado uma saída ou um dispositivo de captação para esgotamento das valetas e sarjetas.

Com base nas características físicas das seções das valetas e sarjetas e considerando uma largura de contribuição, calculou-se a capacidade (vazão máxima de escoamento), a velocidade e comprimento crítico para várias inclinações longitudinais.

Para tanto, foi adotado o coeficiente de Manning para revestimento de concreto,  $n=0,015$ . A velocidade limite para o escoamento em dispositivos com revestimento em concreto é 4,5 m/s.

As fórmulas empregadas no cálculo da vazão máxima, da velocidade e comprimento crítico dos das valetas, sarjetas e banquetas de condução são apresentadas a seguir. Para o cálculo do comprimento crítico, usou-se a fórmula do Método Racional, onde "d" é o comprimento crítico e "L" a largura máxima da área de contribuição. Adotou-se, também, o coeficiente de escoamento superficial da área de contribuição da pista como sendo  $c=0,80$  e do talude  $c=0,60$ .

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad d = 36 \times 10^4 \times \frac{Q}{c \times i \times L}$$

onde:

Q = vazão máxima admissível (m<sup>3</sup>/s);

A = área molhada (m<sup>2</sup>);

### 3. PROJETOS

R = raio hidráulico (m);  
I = declividade longitudinal (m/m);  
n = coeficiente de rugosidade;  
V = velocidade de escoamento (m/s);  
d = comprimento crítico (m);  
c = coef. de escoamento da área de contribuição;  
i = intensidade pluviométrica (cm/h); e  
L = largura máxima da área de contribuição (m).

#### 3.3.1.2 Sarjetas

As sarjetas projetadas são posicionadas junto à folga de drenagem, nos bordos externos aos acostamentos. As mesmas têm por função coletar e conduzir as águas de precipitação provenientes do escoamento superficial da plataforma e taludes de corte.

As sarjetas adotadas ao longo do projeto referem-se à Sarjeta Triangular para Corte em Solo – Tipo II, do Álbum de Projetos Tipo de Drenagem do DNIT.

A Sarjeta Triangular Tipo II (STC I – I) possui largura útil igual a 1,00m e altura útil 0,30m, devendo ser confeccionada em concreto com resistência  $f_{ck} \geq 200\text{kgf/cm}^2$ . A mesma está presente na maior parte do projeto.

#### 3.3.2 Obras de Arte Correntes - OAC

Os bueiros têm por objetivo permitir a passagem das águas que escoam pelo terreno natural ou por quaisquer dispositivos de drenagem, de um lado para o outro do corpo estradal.

Deste modo, o sistema de drenagem aqui proposto consiste na condução das águas providas de talvegues, sarjetas e valetas até as caixas coletoras ou bocas, onde serão captadas e conduzidas, através de bueiros para deságue em local apropriado.

No projeto foram previstos bueiros tubulares com dimensões de 0,80m, considerando se tratar de área praticamente plana, com a finalidade de funcionar como comunicação entre as valas.

#### 3.3.3 Drenagem Subterrânea

A drenagem subterrânea tem por finalidade remover as águas infiltradas no corpo estradal, bem como rebaixar o nível do lençol freático. Dessa forma, evita-se que, por ascensão capilar, a água subterrânea afete a estabilidade do subleito, comprometendo o desempenho do pavimento.

Assim, para a interceptação, coleta e remoção das águas subterrâneas foram projetados drenos transversais.

##### 3.3.3.1 Dreno Transversal

Nos pontos baixos do terreno natural, onde não foram previstos bueiros, previu-se dreno Tipo DSS 04, com dimensões de 0,40 m de largura e 0,40 m de profundidade, posicionados transversalmente, a fim de drenar as águas que se encontram sobre as valas.

### 3. PROJETOS

#### 3.3.4 Drenagem Pluvial

Nos trechos onde estão previstas travessias urbanas com passeio, foram projetadas redes de drenagem pluvial, compostas por galerias pluviais e bocas de lobo simples.

Os dispositivos de drenagem pluvial têm por objetivo a interceptação, condução, coleta e escoamento das águas de precipitação, evitando o acúmulo de água sobre a superfície do pavimento.

##### 3.3.4.1 Meios-fios

Os meios-fios projetados têm por objetivo conduzir as águas que precipitam sobre a plataforma até local adequado ao seu lançamento. Os mesmos foram adotados ao longo dos bordos de pista e nas extremidades dos passeios, delimitando as pistas de rolamento.

O meio-fio adotado é do tipo “MFC-05” do Álbum de Projetos de Drenagem do DNIT. A largura de inundação prevista para as vias foram de 2,50m na faixa de tráfego.

Com base nas características físicas da seção do meio-fio e considerando uma largura de contribuição da pista, calculou-se a capacidade (vazão máxima de escoamento), a velocidade de escoamento e o comprimento crítico para as inclinações longitudinais dos trechos. O dimensionamento dos meios-fios foi elaborado com o emprego da Equação de Manning, associada à Equação da Continuidade. Para tanto, foi adotado o coeficiente de Manning para revestimento de concreto,  $n=0,015$ . A velocidade limite para o escoamento em dispositivos com revestimento em concreto utilizada foi igual a 4,5m/s.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

$$Q = V \cdot A$$

Onde:

V = velocidade, em m/s;

Q = vazão afluente, em m<sup>3</sup>/s;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional;

R = raio hidráulico, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m;

A = área da seção molhada, em m<sup>2</sup>.

Para o cálculo do comprimento crítico, utilizou-se a equação do Método Racional para estimativa de vazão de pico em áreas drenadas, onde “d” é comprimento crítico (em metros) e “L” a largura máxima da área de contribuição (em metros).

$$d = \frac{3,6 \times 10^6 \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{0,5}}{n \cdot L \cdot I \cdot C}$$

### 3. PROJETOS

Onde:

$d$  = comprimento máximo do meio-fio, em m;

$A$  = área da seção molhada, em  $m^2$ ;

$R$  = raio hidráulico, em m;

$i$  = declividade longitudinal, em m/m;

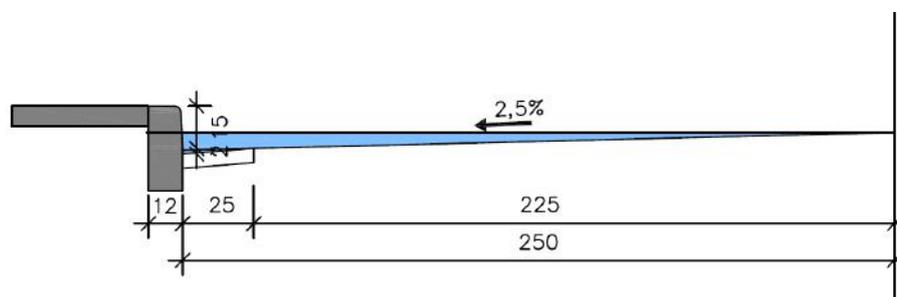
$n$  = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional;

$L$  = largura de contribuição do terreno, em m;

$I$  = intensidade da precipitação, em mm/h;

$C$  = coeficiente de escoamento, adimensional.

O cálculo de comprimento crítico apresentado a seguir refere-se às pistas do trecho urbano. A **Figura 3.3.1** apresenta a área de captação considerada e a **Tabela 3.3.2** apresenta os parâmetros utilizados para o cálculo do comprimento crítico juntamente com os respectivos comprimentos máximos entre as caixas de captação admissíveis.



**Figura 3.2.1 – Área de Captação considerada**

**Tabela 3.3.2- Comprimentos críticos do meio-fio**

TR (anos)	$t_c$ (min)	$I$ (mm/h)	C LOTE	C PISTA	Área Molhada ( $m^2$ )	Perímetro Molhado (m)	$n$ Manning
10	6	130,7	0,60	0,80	0,0799	2,5790	0,015
<b>Largura de Contribuição "L" (m)</b>							
LOTE	0	30	39	40	65	25	30
PISTA	2,5	16	16	20	16	8	2,5
Inclinação pista (%)	<b>Comprimento Crítico Meio-fio "d"</b>						
0,51	517	34	29	26	20	48	52
1,00	724	47	40	36	28	68	72
1,50	886	58	49	44	34	83	89
2,04	1034	67	57	52	40	97	103
2,56	1158	75	64	58	45	108	116
3,00	1253	81	69	63	48	117	125
3,50	1354	88	75	68	52	127	135
4,00	1447	94	80	72	56	135	145
4,50	1535	100	85	77	59	143	154
5,00	1618	105	89	81	62	151	162

### 3. PROJETOS

Para obter-se uma coleta eficiente das águas pluviais, as bocas de lobo simples foram posicionadas com espaçamento correspondente ao comprimento crítico dos meios-fios. Esta distância entre as captações resultou na ordem de 30 metros.

A altura das caixas coletoras do sistema pluvial é decorrente da profundidade das galerias, sendo estas projetadas de forma a manter-se uma cobertura mínima de aterro de 0,35 a 0,50m, considerando que estão sempre abaixo dos passeios.

#### 3.3.4.2 Dimensionamento da Rede Pluvial

O dimensionamento das galerias foi efetuado utilizando a Equação da Continuidade associada a Equação de Manning para condutos em escoamento livre, adotando-se um coeficiente de rugosidade igual a 0,015 e altura da água de 80%.

O dimensionamento da rede foi desenvolvido conforme parâmetros citados anteriormente e conforme tabela de área molhada e perímetro molhado apresentada a seguir.

**Tabela 3.3.3 – Área Molhada e Perímetro Molhado**

D (mm)	Am 80% (m <sup>2</sup> )	Pm 80% (m)
0,40	0,1078	0,886
0,60	0,2425	1,329
0,80	0,4311	1,771
1,00	0,6736	2,214
1,20	0,9699	2,657
1,50	1,5155	3,321

A seguir está sendo apresentado a tabela de dimensionamento das galerias de águas pluviais.

**Tabela 3.3.4 – Dimensionamento**

TRECHO	COTA DO TERRENO		COTA TERRAPLENAGEM		COTA GERATRIZ INFERIOR TUBO		QUANTIDADES - LASTRO BRITA - ESCAVAÇÃO E REATERRO EM SOLO										TOTAL		
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Espessura Tubo (m)	H Lastro (m)	L Lastro (m)	Área Lastro (m <sup>2</sup> )	H Total média (m)	Área Média Escav. (m <sup>2</sup> )	Área Média Reaterro (m <sup>2</sup> )	Ø Tubo (m)	Compr. Tubo (m)	Volume Lastro Brita (m <sup>3</sup> )	Volume Escavação Solo (m <sup>3</sup> )	Volume Reaterro Solo (m <sup>3</sup> )	
1	2	894,546	894,669	894,346	894,469	893,486	893,381	0,06	0,15	0,92	0,14	1,18	1,54	1,20	0,40	30,00	4,14	46,34	35,90
2	3	894,669	894,622	894,469	894,422	893,381	893,321	0,08	0,15	1,16	0,17	1,32	2,11	1,48	0,60	30,00	5,22	63,19	44,47
3	4	894,622	894,485	894,422	894,285	893,321	893,111	0,08	0,15	1,16	0,17	1,37	2,19	1,57	0,60	30,00	5,22	65,82	47,10
4	5	894,485	894,310	894,285	894,110	893,111	892,937	0,08	0,15	1,16	0,17	1,40	2,27	1,64	0,60	30,00	5,22	68,04	49,32
5	6	894,310	894,135	894,110	893,935	892,937	892,763	0,08	0,15	1,16	0,17	1,40	2,27	1,64	0,60	30,00	5,22	67,98	49,26
6	7	894,135	893,960	893,935	893,760	892,763	892,388	0,08	0,15	1,16	0,17	1,50	2,48	1,85	0,60	30,00	5,22	74,26	55,54
7	8	893,960	893,785	893,760	893,585	892,388	892,214	0,10	0,15	1,40	0,21	1,62	3,12	2,12	0,80	30,00	6,30	93,73	63,73
8	9	893,785	893,609	893,585	893,409	892,214	892,040	0,10	0,15	1,40	0,21	1,62	3,12	2,12	0,80	30,00	6,30	93,62	63,62
9	10	893,609	893,434	893,409	893,234	892,040	891,866	0,10	0,15	1,40	0,21	1,62	3,12	2,12	0,80	30,00	6,30	93,51	63,51
10	11	893,434	893,259	893,234	893,059	891,866	891,692	0,10	0,15	1,40	0,21	1,62	3,11	2,11	0,80	30,00	6,30	93,44	63,44
11	12	893,259	893,084	893,059	892,884	891,692	891,497	0,10	0,15	1,40	0,21	1,63	3,14	2,14	0,80	30,00	6,30	94,14	64,14
12	13	893,084	893,084	892,884	892,884	891,497	891,448	0,10	0,15	1,40	0,21	1,66	3,22	2,22	0,80	6,50	1,37	20,95	14,45
14	15	892,820	892,645	892,620	892,445	891,710	891,560	0,06	0,15	0,92	0,14	1,11	1,42	1,07	0,40	30,00	4,14	42,52	32,08
15	16	892,645	892,508	892,445	892,308	891,560	891,178	0,06	0,15	0,92	0,14	1,22	1,60	1,25	0,40	30,00	4,14	48,05	37,61
16	17	892,508	892,253	892,308	892,053	891,178	891,011	0,08	0,15	1,16	0,17	1,32	2,09	1,47	0,60	27,76	4,83	58,00	40,68
17	18	892,253	892,127	892,053	891,927	891,011	890,784	0,08	0,15	1,16	0,17	1,32	2,10	1,48	0,60	30,28	5,27	63,66	44,77
18	19	892,127	892,127	891,927	891,927	890,860	890,781	0,08	0,15	1,16	0,17	1,34	2,13	1,51	0,60	15,76	2,74	33,58	23,75
20	21	891,944	891,774	891,744	891,574	890,784	890,634	0,06	0,15	0,92	0,14	1,16	1,50	1,16	0,40	30,00	4,14	45,13	34,69
21	22	891,774	891,633	891,574	891,433	890,634	890,484	0,06	0,15	0,92	0,14	1,15	1,50	1,15	0,40	30,00	4,14	44,86	34,42
22	23	891,633	891,633	891,433	891,433	890,484	890,152	0,06	0,15	0,92	0,14	1,32	1,79	1,44	0,40	31,57	4,36	56,49	45,51
23	24	891,532	891,472	891,332	891,272	890,152	890,004	0,08	0,15	1,16	0,17	1,45	2,37	1,75	0,60	29,64	5,16	70,35	51,86
24	25	891,472	891,472	891,272	891,272	890,004	889,923	0,08	0,15	1,16	0,17	1,54	2,55	1,93	0,60	16,07	2,80	41,04	31,01
																<b>104,82</b>	<b>1.378,71</b>	<b>990,85</b>	

### 3. PROJETOS

As plantas da linha geral e travessias urbanas, detalhamentos de dispositivos e notas de serviço estão sendo apresentados no **Volume 2 – Projeto Executivo**.

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 13:22:18 -03'00'

Elaboração de Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni – Urubici/SC  
Projeto Executivo



### 3. PROJETOS

#### 3.4 Projeto Pavimentação

##### 3.4.1 Espessuras Mínimas de Revestimentos

A determinação da espessura mínima de revestimento asfáltico está diretamente ligada ao valor total do tráfego solicitante para o período de projeto definido, conforme quadro apresentado a seguir:

**Quadro de Espessuras Mínimas de Revestimento**

Número N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N < 1,0 \times 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$1,0 \times 10^6 < N < 5,0 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5,0 \times 10^6 < N < 1,0 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$1,0 \times 10^7 < N < 5,0 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5,0 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Componentes do Pavimento	Coefficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,4
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,2
Camadas granulares	0,77 a 1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm <sup>2</sup>	1,7
Idem com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm <sup>2</sup> e 28 Kg/cm <sup>2</sup>	1,4
Idem com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm <sup>2</sup> e 21 Kg/cm <sup>2</sup>	1,2

Material	Coef. Estrutural (k)
Revestimento em CAUQ	2
Base estabilizada granulometricamente (existente)	1
Sub?Base Estabilizada Granulometricamente (CBR>20%)	1

##### 3.4.2 Cálculo Estrutural dos Pavimentos

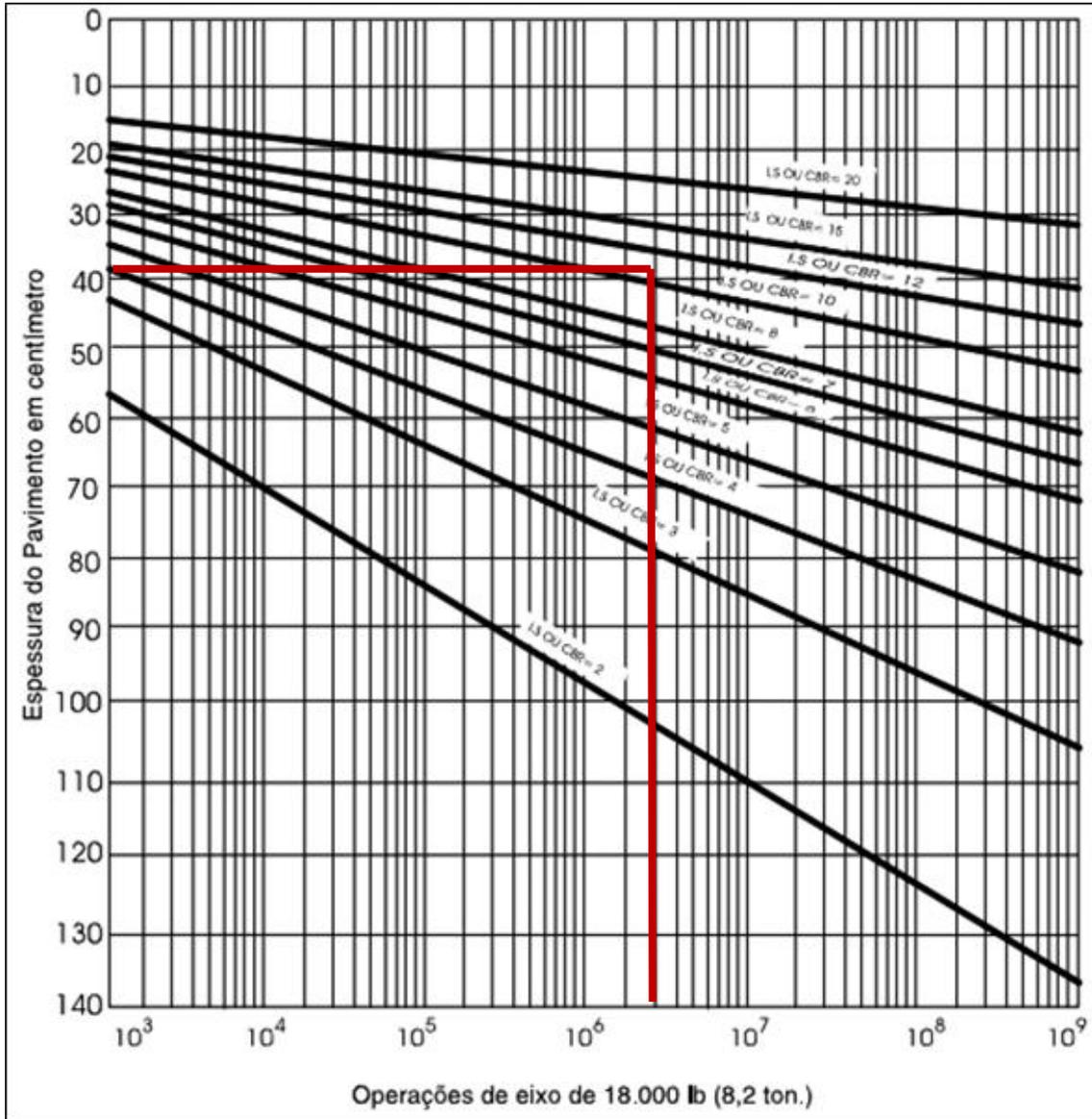
Com base nas definições dos parâmetros de tráfego e de capacidade de suporte do subleito estabelecidas nos itens anteriores, define-se a espessura total do pavimento (Ht) em termos de camada granular, conforme ábaco e equação indicada a seguir:

Observações:

- O VDM de tráfego do estudo é do ano 2014, portanto, adotamos a taxa de crescimento de 1% e temos o tráfego a partir de 2021, o N calculado é para o 10º ano;

### 3. PROJETOS

ESTRUTURA PRAÇA 10º ANO	
N	4,52E+06
CBR	11
Ht	39



Ábaco de Determinação de Espessuras para Pavimentos – Fonte: Manual de Pavimentação DNIT.

Pelos parâmetros e o ábaco temos:

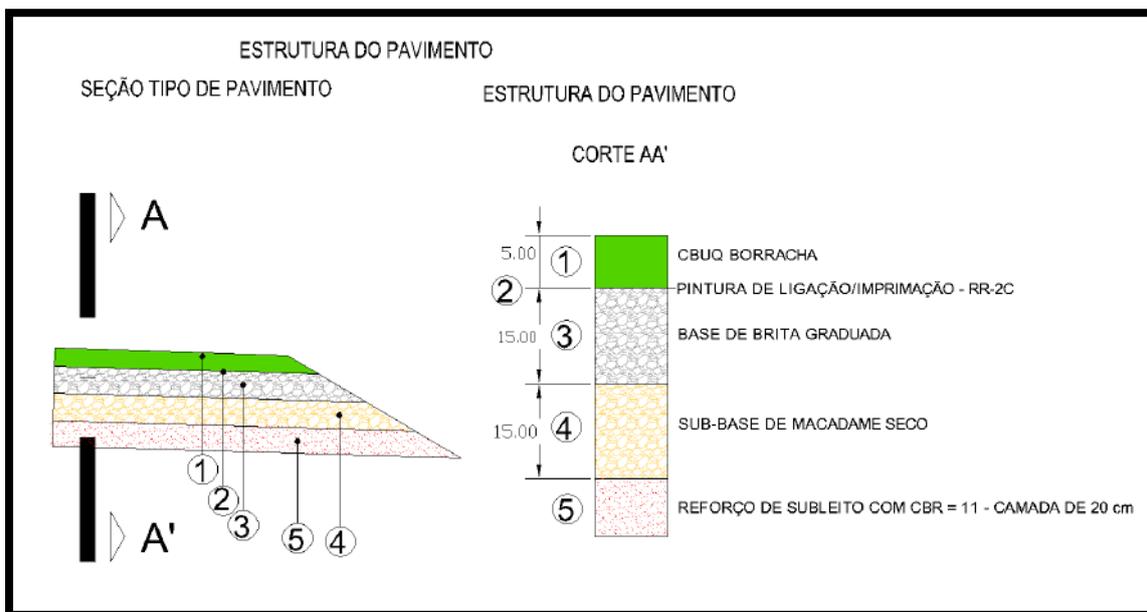
Para o  $n^o$  N para o 10º ano teremos na rodovia

Ht = 39 cm

### 3. PROJETOS

#### ESTRUTURA DO PAVIMENTO

	CAMADA	ESPESSURA	K	ESTRUTURAL
CAPA	CBUQ	5	2	10
BASE	BRITA GRADUADA	15	1	15
SUB BASE	MACADAME SECO	15	1	15
SUBLEITO	ISC $\geq$ 11%		<b>TOTAL</b>	<b>40</b>



Obs:

- A capa asfáltica terá 5 cm de CBUQ indicada pelos parâmetros dos Quadros de Espessuras Mínimas de Revestimento (Fonte: Manual de Pavimentação DNIT);
- Entre a camada CBUQ Borracha e a camada de Brita Graduada adotamos PINTURA DE LIGAÇÃO com uma camada de RR-2C;
- A taxa de RR-2C adotada foi 0,5.
- A taxa de CAP 50/70 adotada foi de 6%;
- Adotamos uma camada de base granular de Brita Graduada com 15 cm para garantir uma melhor compactação deste material, desde que essa camada atenda a Norma DNIT 141/2010-ES – Base estabilizada granulometricamente;
- Adotamos uma camada de sub-base granular com 15 cm de Macadame Seco e deverá obedecer a Especificação DNIT 139/2010 ES do DNIT;
- Para o concreto asfáltico CBUQ deverá ser utilizado CAP 50/70 desde que atenda aos parâmetros definidos a especificação indicada, as faixas granulométricas dos materiais e das demais camadas que constituem o pavimento deverão obedecer as especificações indicadas.

### 3. PROJETOS

NORMA	ESPECIFICAÇÃO
1 NORMA DNIT 031/2006 - ES	Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico
2 NORMA DNIT 165/2013 - EM	Emulsões asfálticas para pavimentação (Imprimação e Pintura de Ligação)
3 NORMA DNIT 141/2010 - ES	Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente
4 NORMA DNIT 139/2010 - ES	Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente
5 NORMA DNIT 137/2010- ES	Pavimentação – Regularização do subleito

#### Quantitativos para execução:

QUANTITATIVOS		
RODOVIA: Avenida Antônio Francisco Ghizoni		
PAVIMENTAÇÃO		
Descrição	Quantidade	Unid.
CAMADA DE BRITA GRADUADA	1.388,10	m <sup>3</sup>
CAMADA DE MACADAME SECO	1.388,10	m <sup>3</sup>
PINTURA DE LIGAÇÃO	9.254,00	m <sup>2</sup>
CAMADA DE CBUQ	1.156,75	T
PASSEIO	3.302,00	m <sup>2</sup>
LIGANTES BETUMINOSOS		
Descrição	Quantidade	Unid.
AQUISIÇÃO DE CAP 30/45	69,41	T
TRANSPORTE DE CAP 30/45	69,41	T
AQUISIÇÃO DE RR-2C - (PINTURA DE LIGAÇÃO)	4,63	T
TRANSPORTE DE RR-2C	4,63	T

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por JULIO  
CICERO JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 13:33:35 -03'00'

Elaboração de Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni – Urubici/SC  
Projeto Executivo



### 3. PROJETOS

#### 3.5 Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares compreende a implantação de toda sinalização viária, sendo horizontal/ vertical, tanto provisória quanto definitiva, incluindo ainda os passeios.

##### 3.5.1 Sinalização Viária

O projeto de sinalização foi elaborado atendendo as seguintes diretrizes e disposições:

- DIRETRIZES DE MARCAÇÃO DE ESTRADAS Partes 1 e 2 – 1999, do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina – DER/SC, atual DEINFRA;
- CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997;
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA – 2010 do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT;
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS – 2010, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT;
- Especificação de Serviço ES-OC-03/92 - – 1999, do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina – DER/SC, atual DEINFRA;
- MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – Sinalização Horizontal – 2007 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN;
- MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – Sinalização Vertical de Advertência – 2007 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN;
- MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – Sinalização Vertical de Regulamentação – 2007 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN;
- MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – Sinalização Vertical de Indicação – 2014 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN;

A sinalização da rodovia consiste num sistema que objetiva principalmente, em favor da segurança dos usuários, despertar e estimular a acuidade sensorial, aumentando principalmente, a capacidade visual do usuário, com o fim de captar a tempo de discernir, os elementos que compõem as situações de cada instante durante o uso da rodovia.

A sinalização compreende basicamente a sinalização rodoviária definitiva nos segmentos rurais e urbanos além da sinalização de obras ao longo do trecho.

Segue, portanto a filosofia de que sua excelência somente será alcançada se o mesmo puder realmente servir como balizador para um “programa de segurança” eficiente ao longo do trecho.

Destaca-se ainda a “Dinamicidade”, bem como o seu “Conjunto” devem ser levados em consideração.

### 3. PROJETOS

A “Dinamicidade” permite com que a sinalização possa ser susceptível às mudanças em todas as fases de implantação, inclusive após o início da atuação do tráfego, período no qual possam ocorrer alterações nas condições primárias de operação.

Já o “Conjunto” diz respeito à consonância entre os diversos dispositivos implantados, devendo estes estar sempre reforçando e complementando a informação ao usuário da via.

Os elementos que fazem parte desta sinalização são representados, quer pelo balizamento da pista em toda sua extensão através da sinalização horizontal, quer pelos indicadores dos pontos fundamentais de mudança de direção, de obstáculos ou de outros riscos que estejam expostos os usuários e veículos, quer pelos indicadores de opções ou de restrições obrigatórias, quer ainda pela sinalização vertical.

#### 3.5.2 Sinalização Vertical

Abrange basicamente o emprego de símbolos e palavras colocadas em placas na posição vertical implantadas lateralmente nas bordas da rodovia, tendo como finalidade regulamentar o uso da via, prevenir ou advertir a respeito das condições da mesma, informar o usuário a respeito da orientação direcional dos serviços e outros equipamentos disponíveis ao longo do trecho, além de educar o usuário da mesma.

A sinalização vertical tem por finalidade a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além de mensagens educativas, com as seguintes características:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras; e
- Padronização.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas de aço, pintadas a base de poliuretano para metais, nas cores indicadas. Ao final, serão aplicadas películas refletivas de alta intensidade para formação de módulos, números, símbolos e letras que cada tipo exige, conforme NBR 14644 – Sinalização Vertical Viária – Películas - Requisitos.

As placas deverão ser implantadas lateralmente a pista de rolamento após a banqueta pavimentada (acostamento) e dentro do campo visual dos motoristas, afastadas da pista condicionadas pelos fatores segurança e visibilidade.

Na Rodovia o afastamento mínimo recomendado é de 1,200 m entre borda da pista de rolamento e a borda lateral da placa, medidos horizontalmente. As placas devem ser fixadas numa altura igual a 1,20 m entre o nível da pista e a borda inferior da placa.

A fixação das placas de sinalização no trecho rural e urbano será feita através de moldura de madeira de dimensões ½" x 2", em cruz para as placas redondas e quadradas. Os postes de fixação e suporte no terreno deverão ser do tipo colapsáveis (caso de um veículo colidir com a placa), com comprimento suficiente que permita enterrar 0,75 metros no solo para sua fixação.

### 3. PROJETOS

As molduras e os postes, antes de utilizados, deverão ser tratados contra intempéries. Os postes deverão, posteriormente, ser pintados na cor branca, em duas demãos.

As cores das placas deverão estar de acordo com o MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA.

Todas as placas a serem implantadas deverão ser novas, pois não foi considerado o reaproveitamento das placas, tendo em vista a baixa refletividade.

#### 3.5.2.1 Sinalização de regulamentação

Os sinais de regulamentação possuem formato circular, com fundo na cor branca e uma borda vermelha. Tem por objetivo notificar os usuários sobre as restrições, proibições e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

Além da forma e cores mencionadas, os sinais de regulamentação possuem o símbolo e a legenda na cor preta e, ainda uma tarja diagonal vermelha quando indicar proibição.

São destinadas à regulamentação do tráfego, impondo limitações, restrições e proibições. O não cumprimento das mesmas constitui em infrações, puníveis de acordo com o Código Nacional de Trânsito.

As placas de regulamentação a serem implantadas de forma circular deverão ter diâmetro de 0,80m (rural) e 0,50m (travessia urbana), as de forma triangular lado igual a 0,80m (rural). Por vezes a placa de regulamentação pode ser conjugada com uma placa de advertência com texto de tamanho 2,00 x 1,00 m tendo, neste caso, seu diâmetro reduzido para 0,60 metros. As placas octogonais a serem implantadas nas vias que dão acesso à rodovia deverão ter lado igual a 0,33 metros (rural) e 0,25 m (travessia urbana).

#### 3.5.2.2 Sinalização de advertência

Os sinais de advertência possuem forma quadrada e estão dispostos com uma das diagonais na vertical. A cor de fundo é o amarelo com o símbolo ou a legenda na cor preta.

As placas de advertência têm por finalidade alertar ao usuário para situações de perigo em potencial existentes na rodovia ou nas suas vizinhanças.

As placas deverão ser quadradas de 0,80 x 0,80 m (rural) 0,60 x 0,60m (travessia urbana). Quando compostas deverão ser de 2,00 x 1,00 metros, sendo que o sinal de advertência, neste caso, deverá ser de 0,60 x 0,60 metros.

#### 3.5.2.3 Sinalização de Indicação

As placas indicativas têm por finalidade identificar as rodovias e de subministrarem aos usuários informações úteis para o desenvolvimento da viagem, indicando, também os serviços auxiliares como postos de abastecimento, pontos de ônibus, áreas de estacionamento e turística. As placas serão retangulares nas dimensões de 2,00 x 1,00 m.

### 3.5.3 Sinalização Horizontal

### 3. PROJETOS

A sinalização horizontal se compõe basicamente da pintura de linhas (faixas) de demarcação, sinais, símbolos, palavras e legendas aplicadas diretamente, mediante pintura sobre o pavimento, e elementos separadores de tráfego como tachas refletivas.

A marcação das faixas de tráfego visa regulamentar a circulação, advertir o usuário e ordenar os fluxos de tráfego, através de delimitação das mesmas, separando sentidos opostos, demarcando limites extremos e regulamentando manobras de mudança de faixa de tráfego. Além de realçarem e delimitarem a presença de obstáculos ou áreas onde a presença de veículos é indesejada; servem ainda como referência ao posicionamento dos veículos na pista.

As linhas de limitação de pistas de trânsito serão executadas na cor branca-neve, em faixa contínua, com 0,10 m de largura, colocada a 0,10 m da borda da pista. Junto aos acessos e refúgios as linhas de borda serão segmentadas com 1 m de pintura espaçadas de 1 m.

As linhas de condução serão segmentadas na cor amarela, com 4 m de pintura espaçada de 4 m e com largura de 0,10 m. A proibição de ultrapassagem é caracterizada por faixas contínuas de cor amarela, com largura de 0,10 m e foram projetadas sempre que a distância de visibilidade for inferior a distância mínima de ultrapassagem permitida para a classe da rodovia em projeto e velocidade.

Nos locais onde houver necessidade de se estabelecer pontos apropriados para a travessia de pedestres, foi prevista uma área formada por linhas de 4,00 m de comprimento. Neste caso as linhas terão 0,60 m de largura, espaçadas em 0,40 m.

#### 3.5.3.1 Dispositivos Auxiliares

As tachas são dispositivos delineadores constituídos de superfícies refletoras, aplicadas a suportes de pequenas dimensões, de forma retangular, fixadas ao pavimento por meio de pinos, sendo empregadas em complemento à sinalização horizontal para a melhoria da visibilidade noturna, em dias chuvosos e em trecho sujeitos a neblina.

Deverão ser fixadas tachas brancas bidirecionais com elemento refletivo branco no sentido do fluxo e vermelho no sentido do contra-fluxo sobre as linhas de limitação de pista de trânsito. A distância de fixação entre tachas é de 4,00 metros nos trechos em curvas/ interseções e de 16,00 metros em tangente.

Nas interseções foram indicados tachões do tipo bidirecional na cor amarela para o eixo da via, limitando os fluxos contrários e ainda, tachões monodirecionais na cor branca, para limitar as faixas e zebrações no mesmo sentido, todos espaçados de 2,00 em 2,00 metros.

#### 3.5.4 Passeios

O projeto prevê a implantação de passeio para facilitar o deslocamento dos pedestres, tendo em vista que há interesse de exploração imobiliária nos terrenos adjacentes. Os passeios projetados apresentam espessura de 10cm de concreto (20Mpa), malha de aço, e 10cm de brita graduada, ambas assentadas sobre subleito compactado.

Acima dos passeios, está sendo previsto piso tátil, de modo a garantir a acessibilidade de todos os usuários da via.

### 3. PROJETOS

#### 3.6 Rede de água e esgoto

Considerando que as áreas adjacentes objeto desse projeto serão destinadas a ocupação futura, previu-se tubulação mínima de rede de água e esgoto. Ademais, cabe destacar que essa rede não dispõe de viabilidade juntos as concessionárias e que necessita ser dimensionada/ avaliada, visto que só existe dimensionamento da rede quando partimos do princípio do número de habitantes que serão abastecidos com estes serviços públicos.

JULIO CICERO  
JACINTO:043875989  
30

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 14:10:35 -03'00'

JULIO CICERO  
JACINTO:0438759  
8930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 14:37:08  
-03'00'

#### 4. ORÇAMENTO

## 4. ORÇAMENTO

### 4.1 Orçamento

#### 4.1.1 Orçamento Total

Estima-se como preço total para execução os seguintes valores:

ITEM	DESCRIÇÃO COMPLETA	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 1.928.579,74</b>
	<b>MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>	VB	1,00	162.848,55	<b>R\$ 162.848,55</b>
	<b>TERRAPLENAGEM</b>				<b>R\$ 51.591,91</b>
5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M	12.264,00	0,32	R\$ 3.924,48
5502118	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.800 A 2.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14m132	M³	5.396,00	6,18	R\$ 33.347,28
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	m³	4.150,77	3,45	R\$ 14.320,15
	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				<b>R\$ 857.037,90</b>
4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	M	12.556,00	0,78	R\$ 9.793,68
4011276	BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA COM BRITA COMERCIAL	m³	1.388,10	118,17	R\$ 164.031,78
4011279	BASE OU SUB BASE DE MACADAME SECO COM BRITA COMERCIAL	m³	1.388,10	100,05	R\$ 138.879,41
4011471	CONCRETO ASFÁLTICO COM BORRACHA - FAIXA C - BRITA COMERCIAL		1.156,75	151,59	R\$ 175.351,73
4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	M	9.254,00	0,21	R\$ 1.943,34
	AQUISIÇÃO DE CAP BORRACHA - AB-08	T	69,41	4.791,62	R\$ 332.586,43
	AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	T	4,63	3.285,47	R\$ 15.211,71
	TRANSPORTE DE CAP BORRACHA - AB-08	T	69,41	259,86	R\$ 18.036,69
	TRANSPORTE DE RR-2C	T	4,63	259,86	R\$ 1.203,14
	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>				<b>R\$ 326.142,68</b>
5219606	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo II - com um pino - fornecimento e colocação	un	317,00	24,54	R\$ 7.779,18
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação	un	60,00	66,77	R\$ 4.006,20
5214006	Pintura de faixa - termoplástico em alto relevo tipo IV - relevo simples sem base	m2	405,49	71,31	R\$ 28.915,49
5213409	Pintura de setas e zebrações - termoplástico por extrusão - espessura de 3,0 mm	m2	177,27	68,74	R\$ 12.185,54
5213445	Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço, R1 lado 0,331 m - película retrorrefletiva tipo I + SI	un	1,00	335,26	R\$ 335,26
5213448	Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço, R2 lado 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI	un	3,00	134,71	R\$ 404,13

JULIO CICERO

JACINTO:0438759893

0

Elaboração de Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni – Urubici/SC

Assinado de forma digital por

JULIO CICERO

JACINTO:04387598930

Dados: 2022.04.16 14:39:18 -03'00'

Projeto Executivo



#### 4. ORÇAMENTO

5213441	Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço D = 0,80 m - película retrorrefletiva tipo I + SI	un	10,00	245,84	R\$ 2.458,40
5213465	Fornecimento e implantação de placa de advertência em aço, lado de 0,80 m - película retrorrefletiva tipo I + SI	un	3,00	335,28	R\$ 1.005,84
5213561	Fornecimento e implantação de placa em aço, modulada - 2,00 x 1,00 m - película retrorrefletiva tipo III + III	un	4,00	1.064,27	R\$ 4.257,08
5213352	Fornecimento e implantação de suporte polimérico ecológico maciço colapsível quadrado de 8 cm para placa de sinalização	un	25,00	703,25	R\$ 17.581,25
1107891	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia extraída e brita produzida	m3	383,32	249,90	R\$ 95.791,67
407820	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	kg	8.432,93	11,19	R\$ 94.364,49
2003849	Lastro de brita produzida	m3	383,32	50,28	R\$ 19.273,33
2003377	Meio fio de concreto - MFC 05 - areia e brita comerciais - fôrma de madeira	m	1.851,29	20,41	R\$ 37.784,83
	<b>DRENAGEM E OAC</b>				<b>R\$ 374.287,02</b>
2003321	Sarjeta triangular de concreto - STC 02 - areia e brita comerciais	m	72,68	58,04	R\$ 4.218,35
804015	Corpo de BSTC D = 0,40 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	181,57	181,36	R\$ 32.929,54
804023	Corpo de BSTC D = 0,60 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	269,51	306,40	R\$ 82.577,86
804377	Boca BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	2,00	856,01	R\$ 1.712,02
804385	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	7,00	1.419,40	R\$ 9.935,80
2003850	Lastro de brita comercial	m3	104,82	81,80	R\$ 8.574,28
4805750	Escavação manual em material de 1ª categoria	m3	343,96	37,92	R\$ 13.042,96
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m3	2.293,09	4,73	R\$ 10.846,32
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m3	1.536,81	14,34	R\$ 22.037,86
804031	Corpo de BSTC D = 0,80 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	341,50	433,42	R\$ 148.012,93
804385	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	7,00	1.419,40	R\$ 9.935,80
2003479	Caixa coletora de sarjeta - CCS 02 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	un	1,00	3.083,88	R\$ 3.083,88
2003487	Caixa coletora de sarjeta - CCS 06 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	un	1,00	4.000,79	R\$ 4.000,79
2003620	Boca de lobo simples - BLS 02 - areia e brita comerciais	un	22,00	929,32	R\$ 20.445,04
2003611	Dreno sub-superficial - DSS 04 - tubo PEAD e brita comercial	m	56,76	45,42	R\$ 2.578,04
2003613	Boca de saída para dreno sub-superficial - BSD 03 - areia e brita comerciais	un	2,00	177,78	R\$ 355,56
	<b>ÁGUA</b>				<b>R\$ 57.158,14</b>
90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE M ONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAP ACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA,	m³	474,84	5,97	R\$ 2.834,79

#### 4. ORÇAMENTO

	LOCAISCOM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021				
93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	395,70	15,82	R\$ 6.259,97
97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	1.319,00	0,83	R\$ 1.094,77
89509	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RA MAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	m	1.319,00	29,09	R\$ 38.369,71
102716	ENCHIMENTO DE AREIA PARA DRENO, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_07/2021	m3	79,14	102,53	R\$ 8.114,22
89518	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	un	1,00	14,47	R\$ 14,47
96713	TÊ NORMAL, PPR, DN 50 MM, CLASSE PN 25, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO . AF_06/2015	un	7,00	24,15	R\$ 169,05
94492	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 50 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	un	5,00	60,23	R\$ 301,15
	<b>ESGOTO</b>				<b>R\$ 99.513,53</b>
90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE M ONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAP ACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAISCOM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	409,00	5,97	R\$ 2.441,73
93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	224,95	15,82	R\$ 3.558,71
90694	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_01/2021	m	165,00	42,04	R\$ 6.936,60
90695	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_01/2021	m	653,00	87,45	R\$ 57.104,85
102716	ENCHIMENTO DE AREIA PARA DRENO, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_07/2021	m3	184,05	102,53	R\$ 18.870,65

#### 4. ORÇAMENTO

97906	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE ESGOTO. AF_12/2020	un	19,00	434,04	R\$ 8.246,76
98420	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	un	9,00	9,13	R\$ 82,17
89681	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	un	14,00	74,10	R\$ 1.037,40
89862	TE, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 X 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un	14,00	88,19	R\$ 1.234,66

#### 4.1.2 Tabelas base

Para cálculo do orçamento, foram utilizadas tabelas base do SICRO e SINAPI de Santa Catarina, com bata base de AGOSTO de 2021.

A seguir está sendo apresentado as tabelas de apoio o orçamento.

METODOLOGIA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE COMERCIAL DOS MATERIAIS BETUMINOSOS
TRANSPORTE TERRESTRE
CÁLCULO DO CUSTO DIRETO (R\$/T)
VALOR OBTIDO POR MEIO DA EQUAÇÃO DE TRANSPORTE CONFORME PORTARIA Nº 1.977, DE 25 DE OUTUBRO DE 2017, COM CUSTOS DIRETOS CALCULADOS PARA O MÊS-BASE: JULHO/2014 CUSTO DIRETO = 26,939 + 0,253*P + 0,299*R + 0,412*T ONDE: P = DISTÂNCIA DE TRANSPORTE EM RODOVIA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO, EM KM R = DISTÂNCIA DE TRANSPORTE EM RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO, EM KM T = DISTÂNCIA DE TRANSPORTE ATRAVÉS DE RODOVIA EM LEITO NATURAL, EM KM CUSTO FIXO DE OPERAÇÃO (CARGA E DESCARGA) = R\$26.939 POR TONELADA
CÁLCULO DO CUSTO DO TRANSPORTE TERRESTRE (R\$/T)
CUSTO DO TRANSPORTE = CUSTO DIRETO x FATOR DE ATUALIZAÇÃO (1 - %ICMS/100) OBSERVAÇÕES: - FATOR DE ATUALIZAÇÃO PELO ÍNDICE DE REAJUSTAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO DA FGV NO SITE DO DNIT - VALORES DO ICMS CONFORME RESOLUÇÃO SENADO FEDERAL Nº 22/1989
TRANSPORTE FLUVIAL
CÁLCULO DO CUSTO DIRETO (R\$/T)

JULIO CICERO

JACINTO:0438759893

0

Assinado de forma digital por

JULIO CICERO

JACINTO:04387598930

Dados: 2022.04.16 15:03:12 -03'00'

#### 4. ORÇAMENTO

<p>VALOR OBTIDO POR MEIO DE UMA DAS EQUAÇÕES DE TRANSPORTE CONFORME PORTARIA Nº 434 PUBLICADA NO DOU DE DE 14 DE MARÇO DE 2017, COM CUSTOS DIRETOS CALCULADOS PARA O MÊS-BASE: NOVEMBRO/2016</p> <p><b>ALTERNATIVA 01 - TRANSPORTE COM UTILIZAÇÃO DE EMPURRADOR E BALSAS ESPECIALIZADAS COM TANQUES ISOTÉRMICOS</b></p> <p>A) TRANSPORTE A QUENTE: CUSTO DIRETO = 24,3894 + 0,1603 x H</p> <p>ONDE: H = DISTÂNCIA DE TRANSPORTE EM HIDROVIA, EM KM CUSTO FIXO DE OPERAÇÃO (CARGA E DESCARGA) = R\$24,3894 POR TONELADA</p> <p>B) TRANSPORTE A FRIO: CUSTO DIRETO = 20,7256 + 0,1603 x H</p> <p>ONDE: H = DISTÂNCIA DE TRANSPORTE EM HIDROVIA, EM KM CUSTO FIXO DE OPERAÇÃO (CARGA E DESCARGA) = R\$20,7256 POR TONELADA</p> <p><b>ALTERNATIVA 02 - TRANSPORTE COM UTILIZAÇÃO DE EMPURRADOR E BALSAS DE CONVÉS COM CAVALO MECÂNICO E SEMI-REBOQUES COM TANQUES ISOTÉRMICOS</b></p> <p>TRANSPORTE A QUENTE E A FRIO: CUSTO DIRETO = 14,0630 + 0,1925 x H</p> <p>ONDE: H = DISTÂNCIA DE TRANSPORTE EM HIDROVIA, EM KM CUSTO FIXO DE OPERAÇÃO (CARGA E DESCARGA) = R\$14,0630 POR TONELADA</p>
<b>CALCULO DO CUSTO DO TRANSPORTE FLUVIAL (R\$/T)</b>
<p>CUSTO DO TRANSPORTE = <u>CUSTO DIRETO x FATOR DE ATUALIZAÇÃO</u> (1 - %ICMS/100)</p> <p><b>OBSERVAÇÕES:</b></p> <p>- FATOR DE ATUALIZAÇÃO PELO ÍNDICE DE REAJUSTAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO DA FGV NO SITE DO DNIT</p> <p>- VALORES DO ICMS CONFORME RESOLUÇÃO SENADO FEDERAL Nº 22/1989</p>
<b>DESPESAS COM PEDÁGIO (R\$/T)</b>
<p>VALORES ESTIMATIVOS OBTIDOS CONFORME NOTA TÉCNICA Nº 021/2015-CCR/CGCIT/DIREX, QUE DEFINE QUE:</p> <p>- CAVALO MECÂNICO 6x2 COM EIXO DIANTEIRO SIMPLES E CONJUNTO DE EIXOS TRASEIROS EM TANDEM DUPLO;</p> <p>- TANQUE AQUECIDO ISOTÉRMICO EM AÇO CARBONO REVESTIDO EM INOX DE 31.000L, COM SUSPENSÃO TANDEM DE 3 EIXOS, LIMITADO OPERACIONALMENTE A 90% DA CAPACIDADE NOMINAL, O QUE RESULTA EM APROXIMADAMENTE 28 TONELADAS.</p> <p>ALÉM DISSO, DEVE-SE ATENTAR PARA O PRECONIZADO NA LEI Nº 13.103/2015, EM SEU ART. 17 PREVÊ QUE OS VEÍCULOS DE TRANSPORTE DE CARGAS QUE CIRCULAREM VAZIOS NÃO PAGARÃO TAXAS DE PEDÁGIO SOBRE OS EIXOS QUE MANTIVEREM SUSPENSOS.</p> <p>CAVALO = 3 EIXOS TANQUE = 3 EIXOS <b>TOTAL = 6 EIXOS</b></p>
<b>CUSTO TOTAL DO TRANSPORTE (R\$/T)</b>
CUSTO TOTAL = CUSTO DO TRANSPORTE TERRESTRE + CUSTO DO TRANSPORTE FLUVIAL + DESPESAS COM PEDÁGIO

<b>Origem: REFINARIA ALBERTO PASQUALI (REFAP)</b>		<b>Mês- ago/21</b>		
<b>Destino: URUBICI</b>		<b>base:</b>		
<b>Memória de Cálculo dos Custos de Transporte COMERCIAL de Materiais Betuminosos - CAP</b>				
<p>Equação de Transporte Terrestre - Portaria Nº 1.977 publicada no DOU de 26 outubro de 2017 , com custos diretos calculados para o mês-base JUL/2014</p> <p>Equações de Transporte Fluvial - Portaria nº 434 publicada no DOU de 15 de março de 2017, com custos diretos calculados para o mês-base NOV/2016</p> <p style="text-align: center;"><b>Custo Direto = 26,939 + 0,253*P + 0,299*R + 0,412*T</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Transporte de Material Betuminoso</b></p>				
Modal	Tipo de Revestimento	Distância		Custo Direto (R\$/t)
		Comercial		
<b>Rodoviário</b>	Transporte em Rodovia com Revestimento Asfáltico (P):	P (km) =	425,00	R\$ 107,53
	Transporte em Rodovia com Revestimento Primário (R):	R (km) =	0,00	R\$ 0,00
	Transporte através de Rodovia em Leito Natural (T):	T (km) =	0,00	R\$ 0,00

#### 4. ORÇAMENTO

	<b>Operação</b>	Carga e Descarga	R\$ 26,939
	<b>Total Custo Direto</b>		<b>R\$ 134,46</b>
	<b>(R\$/t) =</b>		
	Índice de Pavimentação (JUL/2014) =	<b>270,237</b>	
	Índice de Pavimentação (AGOSTO/2021) =	<b>424,088</b>	
	*Fator de Atualização =	<b>1,5693</b>	
	**ICMS =	<b>17,00%</b>	
<p>Custo do Transporte = <math>\frac{\text{Custo Direto} \times \text{Fator de Atualização}}{(1 - \% \text{ICMS}/100)}</math></p>			
	Despesas com Pedágio (R\$/t) =	R\$ 5,62	
	Custo do Transporte Fluvial (R\$/t) =	R\$ 0,00	
	Custo do Transporte Terrestre (R\$/t) =	R\$ 254,24	
	Custo Total do Transporte (R\$/t) =	<b>R\$ 259,86</b>	Sem BDI
	Valor Total do Transporte (R\$/t) =	R\$ 298,84	Com BDI de <b>15,00%</b>
* Fator de atualização pelo índice de reajustamento de pavimentação da FGV no site do DNIT.			
** Valores do ICMS conforme Resolução Senado Federal nº 22/1989.			

<b>Origem: REFINARIA ALBERTO PASQUALI (REFAP)</b>		<b>Mês- ago/21</b>		
<b>Destino: URUBICI</b>		<b>base:</b>		
<b>Memória de Cálculo dos Custos de Transporte COMERCIAL de Materiais Betuminosos - CAP</b>				
Equação de Transporte Terrestre - Portaria Nº 1.977 publicada no DOU de 26 outubro de 2017 , com custos diretos calculados para o mês-base JUL/2014				
Equações de Transporte Fluvial - Portaria nº 434 publicada no DOU de 15 de março de 2017, com custos diretos calculados para o mês-base NOV/2016				
<b>Custo Direto = 26,939 + 0,253*P + 0,299*R + 0,412*T</b>				
<b>Transporte de Material Betuminoso</b>				
Modal	Tipo de Revestimento	Comercial	Distância	Custo Direto (R\$/t)
<b>Rodoviário</b>	Transporte em Rodovia com Revestimento Asfáltico (P):	P (km) =	425,00	R\$ 107,53
	Transporte em Rodovia com Revestimento Primário (R):	R (km) =	0,00	R\$ 0,00
	Transporte através de Rodovia em Leito Natural (T):	T (km) =	0,00	R\$ 0,00

#### 4. ORÇAMENTO

	<b>Operação</b>	Carga e Descarga	R\$ 26,939
	<b>Total Custo Direto</b>		<b>R\$</b>
	<b>(R\$/t) =</b>		<b>134,46</b>
	Índice de Pavimentação (JUL/2014) =	<b>270,237</b>	
	Índice de Pavimentação (MAIO/2021) =	<b>424,088</b>	
	*Fator de Atualização =	<b>1,5693</b>	
	**ICMS =	<b>17,00%</b>	
	Custo do Transporte = $\frac{\text{Custo Direto} \times \text{Fator de Atualização}}{(1 - \% \text{ICMS}/100)}$		
	Despesas com Pedágio (R\$/t) =	R\$ 5,62	
	Custo do Transporte Fluvial (R\$/t) =	R\$ 0,00	
	Custo do Transporte Terrestre (R\$/t) =	R\$ 254,24	
	Custo Total do Transporte (R\$/t) =	<b>R\$ 259,86</b>	Sem BDI
	Valor Total do Transporte (R\$/t) =	R\$ 298,84	Com BDI de <b>15,00%</b>
* Fator de atualização pelo índice de reajustamento de pavimentação da FGV no site do DNIT.			
** Valores do ICMS conforme Resolução Senado Federal nº 22/1989.			

<b>Origem: REFINARIA ALBERTO PASQUALI (REFAP)</b>		<b>Mês- ago/21</b>	
<b>Destino: URUBICI</b>		<b>base:</b>	
<b>Memória de Cálculo dos Custos de Transporte COMERCIAL de Materiais Betuminosos - CAP</b>			
Equação de Transporte Terrestre - Portaria Nº 1.977 publicada no DOU de 26 outubro de 2017 , com custos diretos calculados para o mês-base JUL/2014			
Equações de Transporte Fluvial - Portaria nº 434 publicada no DOU de 15 de março de 2017, com custos diretos calculados para o mês-base NOV/2016			
<b>Custo Direto = 26,939 + 0,253*P + 0,299*R + 0,412*T</b>			
<b>Transporte de Material Betuminoso</b>			
<b>Modal</b>	<b>Tipo de Revestimento</b>	<b>Comercial</b>	<b>Distância</b>
			<b>Custo Direto (R\$/t)</b>
<b>Rodoviário</b>	Transporte em Rodovia com Revestimento Asfáltico (P):	P (km) =	425,00
	Transporte em Rodovia com Revestimento Primário (R):	R (km) =	0,00
			R\$ 107,53
			R\$ 0,00

#### 4. ORÇAMENTO

Transporte através de Rodovia em Leito Natural (T):	T (km) =	0,00	R\$ 0,00
	<b>Operação</b>	Carga e Descarga	R\$ 26,939
	<b>Total Custo Direto (R\$/t) =</b>		<b>R\$ 134,46</b>
Índice de Pavimentação (JUL/2014) =	<b>270,237</b>		
Índice de Pavimentação (MAIO/2021) =	<b>424,088</b>		
*Fator de Atualização =	<b>1,5693</b>		
<b>**ICMS = 17,00%</b>			
Custo do Transporte = $\frac{\text{Custo Direto} \times \text{Fator de Atualização}}{(1 - \% \text{ICMS}/100)}$			
Despesas com Pedágio (R\$/t) =	R\$ 5,62		
Custo do Transporte Fluvial (R\$/t) =	R\$ 0,00		
Custo do Transporte Terrestre (R\$/t) =	R\$ 254,24		
Custo Total do Transporte (R\$/t) =	R\$ 259,86		Sem BDI
Valor Total do Transporte (R\$/t) =	R\$ 298,84		Com BDI de <b>15,00%</b>
* Fator de atualização pelo índice de reajustamento de pavimentação da FGV no site do DNIT.			
** Valores do ICMS conforme Resolução Senado Federal nº 22/1989.			

JULIO CICERO  
 JACINTO:04387598  
 930

Assinado de forma digital por  
 JULIO CICERO  
 JACINTO:04387598930  
 Dados: 2022.04.16 15:17:17  
 -03'00'

#### 4. ORÇAMENTO

Preço Total de Aquisição e Transporte do Material Betuminoso Posto no Canteiro												Localidade: URUBICI			
Equação de Transporte Terrestre - Portaria Nº 1.977 publicada no DOU de 26 outubro de 2017 , com custos diretos calculados para o mês-base JUL/2014												Mês-base: OUTUBRO/2020			
PRODUTO	FORNECEDOR	LOCALIZAÇÃO	ESTADO	TRANSPORTE			AQUISIÇÃO (TABELA DA ANP)					CUSTO TOTAL (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)		
				BDI	CUSTO (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PIS	COFINS	ICMS	CUSTO (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)				
CAP AB-08	REFINARIA ALBERTO PASQUALI (REFAP)	CANOAS, RS	PARANÁ	15,00%	259,86	298,84	0,65%	25,39	3,00%	117,20	17,00%	664,15	3.906,77	4.492,79	4.791,62
CM 30	REFINARIA ALBERTO PASQUALI (REFAP)	CANOAS, RS	SÃO PAULO	15,00%	259,86	298,84	0,65%	32,57	3,00%	150,31	17,00%	851,76	5.010,38	5.761,94	6.060,77
RR-2C	REFINARIA ALBERTO PASQUALI (REFAP)	CANOAS, RS	PARANÁ	15,00%	259,86	298,84	0,65%	16,88	3,00%	77,91	17,00%	441,50	2.597,07	2.986,63	3.285,47

#### 4. ORÇAMENTO

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO													
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA IDA (KM)	FATOR K (K=1 SEM RETORNO) (K=2 COM RETORNO)	FATOR DE UTILIZAÇÃO (FU)	VELOCIDADE (KM/H)	TEMPO DE VIAGEM (H)	CÓDIGO VEÍCULO TRANSPORTADOR	CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO (R\$/H)	QUANTIDADE (UNIDADE)	CUSTO TOTAL DO TRANSPORTE (R\$)
1	E9074	EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE TANQUE DE ESTOCAGEM DE ASFALTO COM AGITADORES DE 60.000 L	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
2	E9511	CARREGADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 3,40 M³ - 195 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	209,6933	1	1.485,33
3	E9514	DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS AUTOPROPULIDO - 130 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
4	E9515	ESCAVADEIRA HIDRAULICA SOBRE ESTEIRAS COM CACAMBA COM	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
5	E9518	GRADE DE 24 DISCOS REBOCÁVEL DE 24	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
6	E9524	MOTONIVELADORA - 93 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
7	E9526	RE TROESCAVADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 0,76 M³ - 58 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
8	E9530	ROLO COMPACTADOR LISO AUTOPROPULIDO VIBRATÓRIO DE 11	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
9	E9541	TRATOR DE ESTEIRAS COM LÂMINA - 259 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
10	E9545	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS - 82 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
11	E9558	TANQUE DE ESTOCAGEM DE ASFALTO COM CAPACIDADE DE 30.000 L	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
12	E9577	TRATOR AGRÍCOLA - 77 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
13	E9583	DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS REBOCÁVEL COM CAPACIDADE DE	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
14	E9584	CARREGADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 1,72 M³ - 113 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
15	E9615	USINA MISTURADORA DE SOLOS COM CAPACIDADE DE 300 T/H	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	2	60	7,1	E9665	221,9332	1	6.288,11
16	E9685	ROLO COMPACTADOR PÉ DE CARNEIRO VIBRATORIO	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	0,5	60	7,1	E9665	221,9332	1	1.572,03
17	E9689	USINA DE ASFALTO A QUENTE GRAVIMÉTRICA COM CAPACIDADE DE	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	4	60	7,1	E9665	221,9332	1	12.576,21
18	E9762	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS AUTOPROPULIDO DE 27 T - 85 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	2	1	60	7,1	E9665	221,9332	1	3.144,05
19	E9508	CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 9 T 136 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9508	116,4771	1	825,05
20	E9509	CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR DE ASFALTO COM CAPACIDADE DE	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9509	161,8357	1	1.146,34
21	E9571	CAMINHÃO TANQUE COM CAPACIDADE DE 10.000 L 188 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9571	199,0841	1	1.410,18
22	E9644	CAMINHÃO DEMARCADOR DE FAIXAS COM SISTEMA DE PINTURA A FRIO	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9644	267,5135	1	1.894,89
23	E9667	CAMINHÃO BASCULANTE COM CAPACIDADE DE 14 M³ - 189 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9667	164,9266	1	1.168,23
24	E9687	CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 5 T 115 KW	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9687	95,5407	1	676,75
25	E9792	CAMINHÃO PARA HIDROSEMEADURA COM CAPACIDADE DE 7.000 L - 25	CURITIBA	CANTEIRO DE OBRAS	425	1	1	60	7,1	E9792	213,4205	1	1.511,73
												Custo Total Mobilização e Desmobilização	65.139,42
												Custo Total Mobilização e Desmobilização c/ IPI	130.278,84
													162.848,55

Elaboração de Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni – Urubici/SC  
Projeto Executivo

JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930

Assinado de forma digital por  
JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 15:35:57 -03'00'



## 5. TERMO DE ENCERRAMENTO

**JULIO CICERO**  
**JACINTO:04387**  
**598930**

Assinado de forma digital  
por JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16  
15:39:12 -03'00'

Elaboração de Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni – Urubici/SC  
Projeto Executivo



## 5. TERMO DE ENCERRAMENTO

### 5.1 Termo de Encerramento

O **Volume I – Relatório dos Estudos e Projetos** contém as metodologias, critérios e normas utilizadas na elaboração dos estudos, projetos e orçamento do **Projeto para a Avenida Antônio Francisco Ghizoni**, localizado na cidade de Urubici/SC, em conformidade ao contrato com a empresa **Projetop Projetos e Topografia LTDA** e é composto por **60** páginas numeradas sequencialmente.

JULIO CICERO  
JACINTO:04387  
598930

Assinado de forma digital  
por JULIO CICERO  
JACINTO:04387598930  
Dados: 2022.04.16 16:01:26  
-03'00'

Urubici/SC, agosto de 2021.