



ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS  
DA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS  
" GRANFPOLIS "

**META 1 - PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA VICINAL, NO  
BAIRRO CAMPO NOVO NO MUNICÍPIO DE  
TIJUCAS/SC  
EXTENSÃO 390 m**

**CONVÊNIO 909215/2020 - MDR  
TIJUCAS/SC**

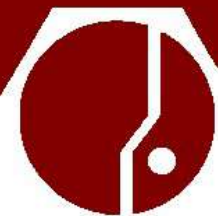
**RELATÓRIO DE PROJETO  
VOLUME 02**

**JUNHO/2021**



## **SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....	2
RELATÓRIO DO PROJETO .....	3
1. Apresentação do Documento .....	3
2. Normas de Referência .....	3
3. Estudo Geológico-Geotécnico .....	3
4. Estudo Topográfico .....	4
5. Estudo Ambiental .....	4
6. Estudo Hidrológico .....	5
7. Projeto Geométrico .....	6
8. Projeto De Terraplenagem .....	9
9. Projeto De Drenagem .....	10
9.1. Dimensionamento Hidráulico .....	10
9.2. Galerias circulares .....	10
9.3. Capacidade das Sarjetas .....	10
10. Projeto De Pavimentação .....	12
10.1. Pavimentação Em Bloco Intertravado .....	12
11. Projeto De Sinalização .....	13
11.1. Sinalização Vertical .....	13
12. Distâncias médias de Transporte -DMT .....	13
13. Orçamento .....	13
14. Prazos E Cronograma .....	13
15. Finalização Do Documento .....	14



## APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis, através da Assessoria de Engenharia e Arquitetura apresenta o Projeto de Pavimentação em Lajotas, Drenagem e Sinalização Viária da Estrada Geral Campo Novo, com 390,0 metros de extensão.

O presente volume é dedicado à apresentação especificidades da elaboração do projeto, descrevendo todos os serviços a serem executados.

### Dados do Projeto

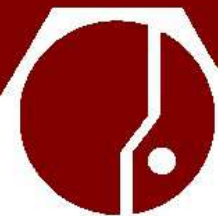
**Início da Pista do Projeto:** Estaca 0 +0,00 m em seu eixo na Estrada Geral e 0+000 em seu eixo na Estrada Campo Novo, interseccionando na estaca 1+9,533m da Estrada Geral.

**Final da Pista do Projeto:** Estaca 17+00, em seu eixo.

**Extensão:** 390,00 m;

**Largura da pista:** 6,5 m na Estrada Campo Novo e 7,0m na Estrada Geral.

Este projeto é apresentado em 4 volumes, sendo que o Volume de n.º 01 é denominado **Memorial Descritivo**, onde são detalhados os serviços a serem executados no projeto, a partir da Planilha Orçamentária. O Volume de n.º 02 é denominado de **Relatório do Projeto** e contém os parâmetros que guiaram a elaboração do projeto, tais como, Planilhas de Drenagem e Relatório de Volumes, descrevendo a metodologia e os resultados obtidos na elaboração dos projetos e peças orçamentárias. O Volume de n.º 03 possui a **Documentação Orçamentária**, conteúdo planilha de orçamento, memória de quantidades, composição de BDI, composições de custos próprias, cronograma e quadro de composição de investimento, ART e declarações diversas. Por fim, o volume de n.º 04 contém os **Projetos de Engenharia**.



## RELATÓRIO DO PROJETO

### 1. Apresentação do Documento

O presente relatório de projeto destina-se a detalhar e justificar todos os parâmetros utilizados para a elaboração do Projeto Básico de Pavimentação, drenagem pluvial, passeios e sinalização viária da Estrada Campo Novo no município de Tijucas/SC.

### 2. Normas de Referência

- NBR 13133 (1994) – Execução de Levantamento Topográfico.
- NBR 15645 – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando aduelas de concreto.
- NBR 16537 (2016) – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.
- NBR 9050 (2015) – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- NBR 7211 (2009) – Agregados para concreto – Especificação.
- NBR 12142 (2010) – Concreto – Determinação da resistência à tração de corpos de prova prismáticos.
- NBR 9895 (2016) – Solo – Índice de Suporte Califórnia – Método de Ensaio.
- NBR 12752 (1992) – Execução de reforço do subleito de uma via.
- NORMA DNIT 104/105/106/107/108 (2009) -ES – Terraplenagem.
- NORMA DNIT 138 (2010) –ES- Reforço de Subleito
- NORMA DNIT 137 (2010) – ES – Regularização do Subleito

### 3. Estudo Geológico-Geotécnico

Abrange informações geológicas, geotécnicas e ambientais de caráter geral e local, baseados nas instruções do DNIT.

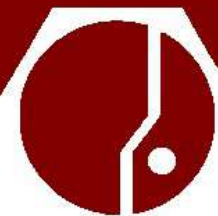
- Localização da intervenção: Local do mapa onde será a obra.
- Metodologia: Informações e dados geológicos, geotécnicos, geométricos, planialtimétricos e ambientais utilizados e obtidos sobre o local de intervenção, foram feitos através de bibliografia existente, mapas, informações locais e ensaios apropriados.
- Geologia Regional: Estudos geológicos apontam as características dos tipos litológicos que incluem o traçado e sua proximidade, as condições climáticas, a cobertura vegetal, as condições geotécnicas do trecho e os tipos de materiais que podem ser utilizados.

Características das cidades em relação aos aspectos geológico-geotécnicos:

**REGIÃO 1** – Florianópolis, São José, Palhoça, Governador Celso Ramos, Biguaçu, Antonio Carlos, Paulo Lopes e Garopaba

Relevo: faixa de altimetria de 0 a 400m;

Planície Costeira, Serra do Tabuleiro e Serra do Mar;



Domínio Geológico: Embasamento Cristalino (Período Pré-Cambriano – rochas arqueozoicas e proterozóicas), destacam-se gnaisses, xistos e granitos.

#### **4. Estudo Topográfico**

Com base na situação atual da via, o projeto do traçado procurou evitar a interferência com as edificações existentes ao longo do trecho, assim como no projeto do greide, procurou-se aproveitar o alinhamento do leito existente, evitando cortes e aterros desnecessários.

O estudo foi desenvolvido a partir da ABNT NBR 13133/94, seguindo os elementos:

- Cadastro de propriedades e benfeitorias, cadastro de cursos d'água, valas, cercas, muros, postes, meio-fio, via existente, pontes e outras interferências;
- Levantamento de bueiros e dispositivos de drenagem existentes;
- Cadastro de intersecções e acessos;
- Determinação de cota máxima de enchente dos rios;
- Elementos de curvas;
- Eixo do projeto estaqueado;
- Determinação do eixo e greide de terraplenagem;
- Seções transversais e perfil longitudinal.

Os levantamentos planialtimétrico e cadastral foram realizados com Estação Total, tomando como referencial de amarração marcos implantados. Através de um sistema de codificação foram levantados todos os pontos de altimetria do terreno e cadastro, sendo confeccionado conjuntamente no campo, um croqui que serviu de orientação ao desenhista para interpretação e desenho desses elementos. Os dados coletados em campo foram digitalizados e processados com auxílio do software *topoGRAPH SE* e/ou *AutoCAD Civil 3D*, obtendo-se o produto final (levantamento topográfico planialtimétrico cadastral da via), servindo de base para o desenvolvimento do Projeto Geométrico.

#### **5. Estudo Ambiental**

Após o levantamento topográfico e o estabelecimento do corredor de trabalho, foram feitas observações em campo para detalhar os impactos ambientais, possibilitando assim medidas mitigadoras. A metodologia utilizada no desenvolvimento dos estudos considerou o levantamento topográfico e imagens de satélite, definindo-se a área de estudo e as restrições identificadas.

As características socioambientais da área afetada e as condições ambientais do trecho serviram de base para definir os objetivos gerais para o projeto, estabelecidos como:

- Evitar ao máximo a interferência em áreas de preservação permanente (APP) e vegetações protegidas por lei;
- Respeitar o traçado existente da rodovia ou evitar ao máximo o desvio de trajeto da via existente;
- Minimizar conflitos com a ocupação antrópica lindeira, priorizando a segurança da população local e dos usuários da via;



- A manutenção das características originais da paisagem do entorno e,
- A proteção de rede hidrográfica da área do projeto.

## 6. Estudo Hidrológico

No caso das Obras de Arte Correntes, as bacias foram identificadas em imagens de satélite, calculando-se as suas áreas, comprimentos dos talwegues principais e declividades. O tempo de concentração não é constante para uma dada área, mas varia com o estado de recobrimento vegetal e a altura e distribuição da chuva sobre a bacia. O cálculo do Tempo de Concentração para cada bacia foi feito mediante a aplicação do método cinemático de cálculo onde:

$$t_c = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{V_i}$$

Onde:

$t_c$  - tempo de concentração da bacia, em segundos;

$L_i$  - comprimento do trecho, em m;

$V_i$  - velocidade média no trecho, em m/s.

A Intensidade da Precipitação foi calculada com a equação da chuva proposta por Júlio Simões e Doalcey Ramos, para cada tempo de concentração e período de retorno especificados nas planilhas de dimensionamento apresentadas no **Anexo** deste projeto básico.

$$i = \frac{1,9206 T^{0,0466}}{(t-4)^{0,1043}}$$

Para as galerias pluviais e bocas de lobo, com bacias de pequenas dimensões, foi admitido um Tempo de Concentração inferior a 5 minutos e um Período de Recorrência de 5 anos.

O cálculo das vazões de projeto foi feito com base no método racional, uma vez que as bacias envolvidas são de pequenas dimensões, onde a vazão é dada pela equação:

$$Q = 0,28 . C . i . A$$

$Q$  – m<sup>3</sup>/s;

$C$  é o coeficiente de deflúvio ou de Runoff;

$I$  – mm/h;

$A$  – Km<sup>2</sup>



## 7. Projeto Geométrico

O projeto geométrico foi elaborado de acordo com as instruções normativas do DNIT e DEINFRA, seguindo em linhas gerais, as Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE-DEINFRA). As estradas e as interseções para o trânsito público são divididas em 5 grupos de categoria, conforme a tabela a seguir:

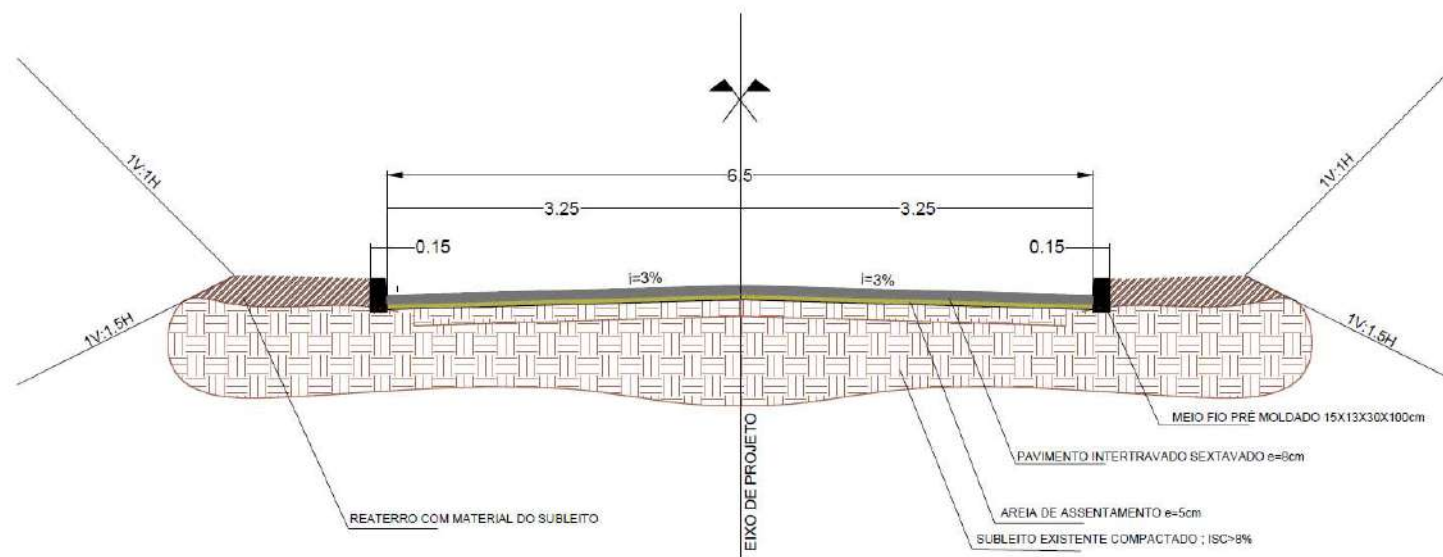
LOCALIZAÇÃO	URBANIZAÇÃO DAS MARGENS	FUNÇÃO DETERMINANTE	GRUPO DE CATEGORIA	DIRETRIZES QUE DEVEM UTILIZAR-SE
1	2	3	4	5
Fora de áreas urbanizadas	Sem	Interligação	A	DCE-R DCE-S
Dentro de áreas urbanizadas	Sem	Interligação	B	DCE-C
	Com ou possibilidade de ter	Interligação	C	DCE-I DCE-TPP <sup>1</sup>
		Integração de áreas	D	DCE-R RCE-EiA <sup>2</sup>
		Local	E	

Transporte público coletivo de pessoasEstradas de integração



SEÇÃO TIPO:

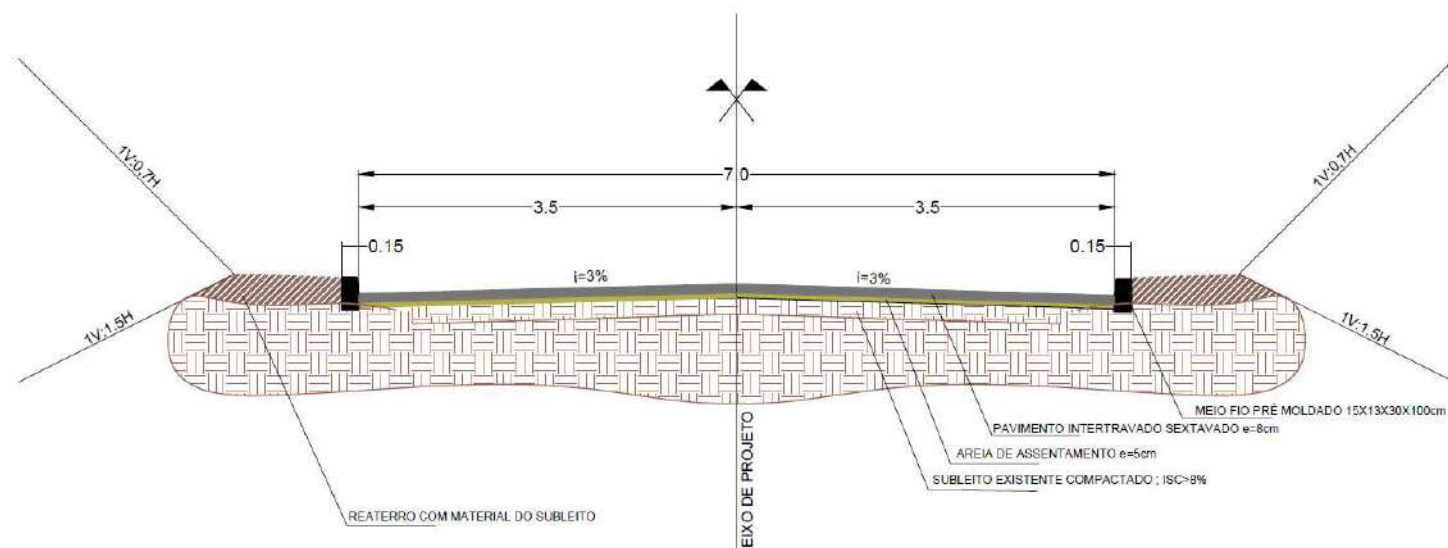
SEÇÃO TIPO ESTRADA GERAL CAMPO NOVO –  
ESC. 1:25







## SEÇÃO TIPO ESTRADA GERAL – ESC. 1:25



### Características Técnicas:

- 1) Região Predominante: planície
- 2) Velocidade Diretriz: 40 km/h
- 3) Faixa de domínio: apenas plataforma
- 4) Rampa Máxima: 16 %
- 5) Declividade das faixas: -3%
- 6) Plataforma de Terraplenagem: extensão da via x largura total das pistas



TABELA DE COMPONENTES – Estrada Campo Novo

CAMADA	MATERIAL	DIMENSÕES (m)	
		LARGURA	ESPESSURA
Revestimento	Blocos hexagonais de concreto	6,5 e 7,0 m	8 cm
Camada de Assentamento	Areia	6,5 e 7,0 m	5 cm
Base	Subleito Compactado	6,5 e 7,0 m	11 cm

O Projeto Geométrico foi desenvolvido com embasamento no Estudo Topográfico, constituído de levantamentos que possibilitaram caracterizar fielmente o terreno e elementos urbanos da região em estudo. Desta forma, o projeto elaborado buscou características planialtimétricas que melhor se adaptassem às condições das Ruas e edificações adjacentes, como também estabeleceu um novo plano funcional integrando a nova via ao sistema existente.

## 8. Projeto De Terraplenagem

O projeto foi desenvolvido de acordo com o projeto geométrico, tendo como referencia os elementos básicos obtidos através dos estudos geológicos e geotécnicos. O projeto de terraplenagem é composto pela definição dos seguintes elementos:

- Seções transversais de terraplenagem;
- Inclinação dos taludes de corte e aterro;
- Volumes de corte e aterro conforme projeto topográfico.

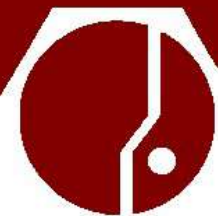
### **Escavação, carga e transporte de material:**

Estes serviços compreendem a escavação, a carga, transporte e espalhamento do material no destino final (aterro ou bota-fora). Os solos dos cortes serão classificados em conformidade com as seguintes determinações:

- *Materiais de 1ª categoria:* solos de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Em geral, este tipo de material é escavado por escavadeira hidráulica. A escavação deste material não requer uso de explosivos.
- *Materiais de 2ª categoria:* solos de resistência ao desmonte mecânico inferior a da rocha não alterada. A extração pode exigir o uso de equipamentos de escarificação ou até o uso de explosivos. Consistem em blocos de rochas de volume inferior a 2m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

TABELA

CATEGORIA	MATERIAL	PROCESSO
1ª	Solo	Escavação simples
2ª	Solo resistente	Escarificação
3ª	Rocha	Desmonte com explosivos



### **Remoção de solos moles**

Processo de retirada e disposição de camadas de solo de baixa resistência ao cisalhamento, podendo ser considerados "solos moles" os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos.

Geralmente ocorrem em zonas alagadiças, mangues, antigos leitos de ribeirões e planícies de sedimentação. Possui baixa resistência e alto teor de umidade.

### **Reposição com material de jazida**

Substituição de materiais inadequados (com baixa capacidade de suporte, resistência ao cisalhamento e alto teor de umidade), previamente removidos do subleito, dos cortes ou dos terrenos de fundação dos aterros. Os solos para reposição deverão apresentar os seguintes requisitos:

Isenção de matéria orgânica, micácea ou diatomácea;

Expansão máxima de 2%, determinada pelo ISC, utilizando-se energia normal.

## **9. Projeto De Drenagem**

### **9.1. Dimensionamento Hidráulico**

O projeto de drenagem tem como objetivo a definição e dimensionamento das estruturas de captação, controle e condução de águas pluviais.

Este projeto é constituído por sistemas de drenagem superficial, drenagem de travessia urbana e drenagem profunda.

Afim de otimizar os cálculos foi utilizada planilha própria do projetista para cálculo de galerias circulares, bem como verificação da capacidade das sarjetas da ruas, apresentadas em anexo.

### **9.2. Galerias circulares**

A determinação do diâmetro das galerias foi feita com a fórmula de Manning, com o coeficiente de rugosidade  $n$ , estabelecido na planilha de dimensionamento anexa. Com esta metodologia, determinou-se para cada bacia a declividade e diâmetro especificado no projeto executivo.

$$Q = \frac{0,3117}{n} D^{8/3} I^{1/2}$$

$D$  = Diâmetro da galeria (m)

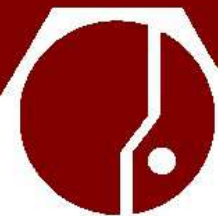
$Q$  = Vazão ( $m^3/s$ )

$n$  = Coeficiente de rugosidade

$I$  = Declividade da galeria (m/m)

### **9.3. Capacidade das Sarjetas**

As chuvas, ao caírem nas áreas urbanas, escoam, inicialmente, pelos terrenos até chegarem às ruas. Sendo as ruas abauladas (declividade transversal) e tendo inclinação longitudinal, as águas escoarão, rapidamente, para as sarjetas e, desta, rua abaixo. Se a vazão for excessiva, ocorrerá: alagamento e seus reflexos, inundações de calçadas e, em velocidades exageradas, erosão do



pavimento. Assim, de modo a garantir escoamento seguro das águas superficiais, é calculado o escoamento da rua a partir das equações:

$$Q_{sarjeta} = \frac{A \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{I_{rua}}}{n}$$

$$\frac{A \cdot R_H^{2/3}}{n} = k$$

$$Q_{sarjeta} = k \cdot \sqrt{I_{rua}}$$

$Q_{sarjeta}$  = capacidade da sarjeta

$A$  = área molhada

$R_h$  = raio hidráulico

$n$  = Coeficiente de rugosidade de Manning

$I_{rua}$  = Declividade da rua (m/m)

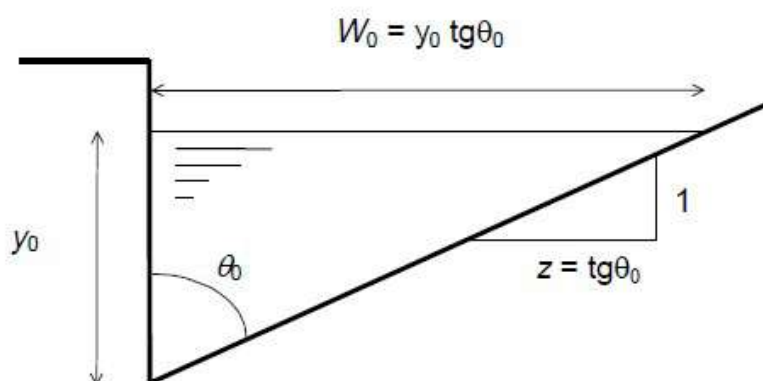
$k$  = coeficiente de capacidade da sarjeta

E a capacidade da sarjeta formada entre meio fio e pavimento, ou quando determinado em projeto da sarjeta moldada no pavimento, variando a altura de água inundando o bordo da pista durante o escoamento, a partir da fórmula de Izzard:

$$Q_{sarjeta} = \left[ 0,375 \cdot \left( \frac{z}{n} \right) \cdot y_0^{8/3} \right] \cdot \sqrt{I_{rua}} = k \cdot \sqrt{I_{rua}}$$

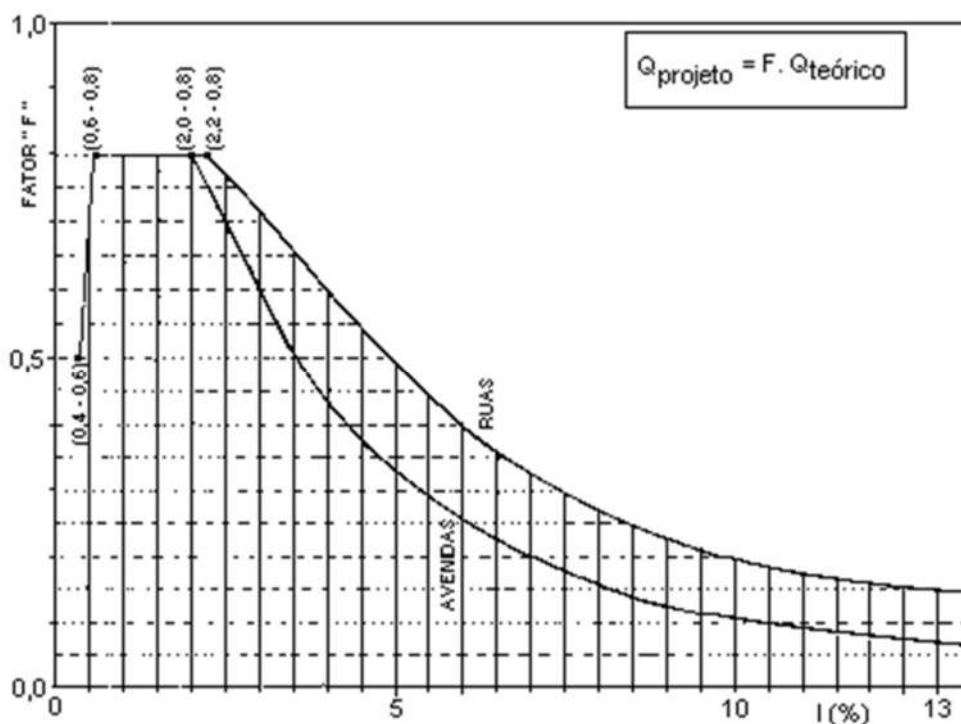
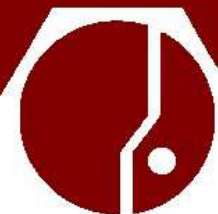
$$k = \left[ 0,375 \cdot \left( \frac{z}{n} \right) \cdot y_0^{8/3} \right]$$

Onde:



A partir do ábaco abaixo, em função da declividade da rua é determinado o coeficiente de redução da capacidade de escoamento da rua, para determinar-se a capacidade de escoamento de projeto:

$$Q_{sarjeta (projeto)} = F \cdot Q_{sarjeta (teórico)}$$



Assim, se  $Q_{\text{sarjeta projeto}}$  for maior que o escoamento superficial, a sarjeta tem capacidade de escoar o deflúvio.

## 10. Projeto De Pavimentação

### 10.1. Pavimentação Em Bloco Intertravado

Para dimensionamento do pavimento e verificação das espessuras do pavimento, será usado o método de Dimensionamento pelo Índice de Suporte Califórnia, conforme equação de Peltier, que é preconizado para o dimensionamento envolvendo pavimentações de blocos de concreto.

onde:

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{P}}{IS + 5}$$

$E$  = espessura total do pavimento em cm;

$P$  = carga por roda, em tonelada ( 8,2 ton/2 = 4,1 ton);

$IS$  = CBR do subleito, em percentagem (12%, estimado);

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{4,1}}{12 + 5}$$

Neste caso, temos como espessura de cálculo o valor de:

Adotada= 24,0 cm



## RESUMO

Lajota de concreto= 8 cm;

Espessura de assentamento (colchão de areia) = 5 cm;

Subleito existente regularizado e compactado = 11,0 cm. – cbr após compactado 26%

## 11. Projeto De Sinalização

Os projetos de sinalização foram elaborados de acordo com os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (volumes I, II e III). Maiores detalhes de dimensões de placas e faixas, pictogramas e disposições de sinalização viária são encontradas nas Prancha de Detalhamentos dos Projetos de Sinalização – Volume 3.

### 11.1. Sinalização Vertical

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser:

- Regulamentar as obrigações, limitações, proibições e restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre as condições com potencial de risco na via ou nas suas proximidades.
- Indicar direções, localizações, pontos de interesse ou de serviços, etc.

## 12. Distâncias médias de Transporte -DMT

DMT BOTA FORA:

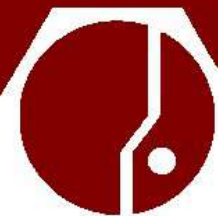
EMPRESA	ENDEREÇO	DMT
Terreno de Particular a ser definido pelo Município	Campo Novo	0,5 KM

## 13. Orçamento

O orçamento foi tomado a partir das quantificações de projeto e utilizando custos e composições do SINAPI. A data base do banco de preços e composições é **abril de 2021**. No **Volume 3** é encontrada a planilha orçamentária, quadro de composições, composição do BDI, cronograma, memória de cálculo de quantidades, planilha de levantamento de eventos e Quadro e Composição do investimento.

## 14. Prazos E Cronograma

O cronograma foi elaborado de forma que os serviços na rua sejam executados em 3 meses, conforme apresentado no **Volume 3**. O atraso no cronograma acarretará em multa à CONTRATADA. O prazo total para entrega da obra está definido no cronograma físico-financeiro, contados a partir da assinatura da ordem de serviço.



#### **15. Finalização Do Documento**

Encerro o presente memorial contendo 14 laudas, todas rubricadas e esta assinada pelo engenheiro responsável, com anotação de responsabilidade técnica anexa. Todos os casos de dúvidas referentes ao projeto, orçamento e/ou execução deverão ser reportados à Secretaria Municipal responsável para a devida análise.

Vinícius Feller  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 147.982-3

# DIMENSIONAMENTO DO PROJETO DE DRENAGEM

NUMERAÇÃO DOS TRECHOS										
ESTRADA CAMPO NOVO	Trecho	Cotas (m)		Desnível (m)	Comprimento (m)	Declividade do trecho tubulado (m/m)	Área (m²)	Área (km²)	Coef. C	Área de Contribuição das Sarjetas (m²)
		Montante	Jusante							
ESTACA 16+10 A 15	1.1	64,28	59,50	4,78	30,37	0,157	16000	0,016	0,2	520
ESTACA 15 A 13+3	1.2	59,50	54,84	4,66	37,09	0,126	7418	0,007418	0,2	241,085
ESTACA 13+3 A 12+15	1.3	54,84	54,11	0,73	9,84	0,074	1968	0,001968	0,2	63,96
ESTACA 12+15 A 11	1.4	54,11	52,62	1,49	32,50	0,046	6500	0,007	0,2	211,25
ESTACA 11 A 9	1.5	52,62	52,02	0,6	40,87	0,015	8174	0,008	0,2	265,655
ESTACA 9 A 7+5	1.6	52,02	51,75	0,27	33,16	0,008	6632	0,007	0,2	215,54
ESTACA 7+5 A 5	1.7	51,75	51,34	0,41	44,96	0,009	8992	0,009	0,2	292,24
ESTACA 5 A 2+15	1.8	51,34	50,78	0,56	47,39	0,012	9478	0,009	0,2	308,035
ESTACA 0+15 A 2+15	1.9	50,22	50,78	-0,56	42,50	-0,013	8500	0,009	0,2	276,25
ESTACA 2+15 A EXUTÓRIO	1.10	50,78	50,00	0,78	60,31	0,013		0,000	0,2	



## CAPACIDADE DAS SARJETAS

TRECHO	NOME DA RUA	CLASSIFICAÇÃO	n	z	Tirante (m)	Coef. k	Declividade do trecho (m/m)	Declividade do trecho (%)	Q <sub>rua teórico</sub> (m³/s)	Coef. Redução F	Q <sub>rua projeto</sub> (m³/s)
1.1	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,157	15,739	0,082	0,400	0,033
1.2	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,126	12,564	0,073	0,400	0,029
1.3	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,074	7,419	0,056	0,500	0,028
1.4	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,046	4,585	0,044	0,600	0,027
1.5	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,015	1,468	0,025	0,700	0,018
1.6	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,008	0,814	0,019	0,800	0,015
1.7	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,009	0,912	0,020	0,800	0,016
1.8	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,012	1,182	0,022	0,700	0,016
1.9	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,013	1,318	0,024	0,700	0,017
1.10	ESTRADA CAMPO NOVO	Rua Arterial	0,013	13	0,06	0,207	0,013	1,293	0,024	0,700	0,016
							Fator de Redução (F)				
							Declividade	F			
							0 a 1	0,8			
							1 a 3	0,7			
							3 a 5	0,6			
							5 a 10	0,5			
							> 10	0,4			

# VERIFICAÇÃO DO ESCOAMENTO DA RUA

Trecho	C	T (anos)	t (min)	i (mm/min)	i (mm/h)	A (m²)	A (km²)	Escoamento superficial (m³/s)	Capacidade de escoamento da rua (m³/s)	Comparação
1.1	0,9	10	5	2,14	128,29	520,000	0,00052	0,017	0,0328	Sarjeta suficiente
1.2	0,9	10	5	2,14	128,29	241,085	0,000241	0,008	0,0293	Sarjeta suficiente
1.3	0,9	10	5	2,14	128,29	63,960	6,4E-05	0,002	0,0282	Sarjeta suficiente
1.4	0,9	10	5	2,14	128,29	211,250	0,000211	0,007	0,0266	Sarjeta suficiente
1.5	0,9	10	5	2,14	128,29	265,655	0,000266	0,009	0,0175	Sarjeta suficiente
1.6	0,9	10	5	2,14	128,29	215,540	0,000216	0,007	0,0149	Sarjeta suficiente
1.7	0,9	10	5	2,14	128,29	292,240	0,000292	0,009	0,0158	Sarjeta suficiente
1.8	0,9	10	5	2,14	128,29	308,035	0,000308	0,010	0,0157	Sarjeta suficiente
1.9	0,9	10	5	2,14	128,29	276,250	0,000276	0,009	0,0166	Sarjeta suficiente
1.10	0,9	10	5	2,14	128,29	0,000	0	0,000	0,0165	Sarjeta suficiente

	Tirante relativo máximo (y/d)		0,85																	
Trecho	Cota		Comprimento (m)	Desnível (m)	Declividade do trecho (m/m)	Declividade adotada (m/m)	Coeficiente C	Área tributária		Tempo de escoam.		intensidade (mm/h)	Q (m³/s)	D calculado (mm)	D adotado (mm)	Qp (m³/s)	Q/Qp (m³/s)	y/d		V/Vp
	Montante (m)	Jusante (m)						Trecho (km²)	Σ A (km²)	Montante (min)	Trecho (min)									
1.1	64,280	59,500	30,37	4,78	0,157	0,15500	0,2	0,01600	0,01600	5,00	0,12	128,29	0,11	196,33	400	0,76	0,15	0,26	Ok	0,717
1.2	59,500	54,840	37,09	4,66	0,126	0,13000	0,2	0,00742	0,02342	5,12	0,14	126,82	0,17	233,06	400	0,70	0,24	0,33	Ok	0,817
1.3	54,840	54,110	9,84	0,73	0,074	0,06770	0,2	0,00197	0,02539	5,25	0,05	125,31	0,18	270,26	400	0,50	0,35	0,40	Ok	0,902
1.4	54,110	52,620	32,50	1,49	0,046	0,04740	0,2	0,00650	0,03189	5,30	0,16	124,84	0,22	314,29	400	0,42	0,53	0,51	Ok	1,008
1.5	52,620	52,020	40,87	0,60	0,015	0,00690	0,2	0,00817	0,04006	5,46	0,40	123,34	0,27	489,15	500	0,29	0,94	0,77	Ok	1,137
1.6	52,020	51,750	33,16	0,27	0,008	0,01480	0,2	0,00663	0,04669	5,86	0,23	120,23	0,31	444,73	500	0,43	0,73	0,63	Ok	1,089
1.7	51,750	51,340	44,96	0,41	0,009	0,00750	0,2	0,00899	0,05568	6,10	0,39	118,76	0,37	537,19	600	0,49	0,74	0,64	Ok	1,094
1.8	51,340	50,780	47,39	0,56	0,012	0,01160	0,2	0,00948	0,06516	6,49	0,34	116,65	0,42	521,55	600	0,61	0,69	0,60	Ok	1,072
1.9	50,220	50,780	42,50	-0,56	-0,013	0,00500	0,2	0,00850	0,00850	5,00	0,68	128,29	0,06	294,85	400	0,14	0,44	0,46	Ok	0,964
1.10	50,780	50,000	60,31	0,78	0,013	0,00800	0,2	0,00000	0,07366	5,68	0,49	121,57	0,50	594,63	600	0,51	0,98	0,79	Ok	1,139

Vp (m/s)	V (m/s)		y (m)	Geratriz superior		Recobrimento		Geratriz inferior		Escavação		Nível da lamina		Volume de escavação (m³)	LASTRO DE BRITA (m²)	REATERRO DE VALA (m³)
				Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)			
6,059	4,341	Ok	0,10	63,28	58,57	1,00	0,93	62,88	58,17	1,40	1,33	62,98	58,28	37,273	0,607	33,459
5,549	4,534	Ok	0,13	58,57	53,75	0,93	1,09	58,17	53,35	1,33	1,49	58,30	53,48	47,007	0,742	42,349
4,004	3,613	Ok	0,16	53,75	53,08	1,09	1,03	53,35	52,68	1,49	1,43	53,51	52,84	12,904	0,197	11,668
3,351	3,379	Ok	0,20	53,08	51,54	1,03	1,08	52,68	51,14	1,43	1,48	52,89	51,35	42,426	0,650	38,344
1,483	1,687	Ok	0,39	51,54	51,26	1,08	0,76	51,04	50,76	1,58	1,26	51,43	51,15	57,901	1,022	49,881
2,173	2,367	Ok	0,32	51,26	50,77	0,76	0,98	50,76	50,27	1,26	1,48	51,08	50,59	45,366	0,829	38,859
1,746	1,911	Ok	0,38	50,77	50,43	0,98	0,91	50,17	49,83	1,58	1,51	50,56	50,22	76,266	1,349	63,560
2,172	2,329	Ok	0,36	50,43	49,88	0,91	0,90	49,83	49,28	1,51	1,50	50,19	49,64	78,222	1,422	64,830
1,088	1,049	Ok	0,18	49,22	49,01	1,00	1,77	48,82	48,61	1,40	2,17	49,00	48,79	68,324	0,850	62,986
1,804	2,055	Ok	0,47	49,01	48,53	1,77	1,47	48,41	47,93	2,37	2,07	48,88	48,40	147,525	1,809	130,482
TRAVESSIAS														53,820	1,040	47,289
SOMA														667,04	10,52	583,71