Associação dos Municípios
da Região da Grande Florianópolis
GRANFPOLIS

RELATÓRIO DE PROJETO

Pavimentação em Lajotas, Drenagem Pluvial e Sinalização Viária

Servidão Severino de Matos
174,00 metros
Paulo Lopes/SC

OUTUBRO/26

Rua Cândido Ramos, 250, Capoeiras, Florianópolis-SC, 88090-800
(48) 3224-3668 | eng.cristiane@granfpolis.org.br

Página de Assinaturas

Os responsáveis técnicos e legais abaixo assinados, autores dos projetos de **Pavimentação em lajotas**, **Drenagem Pluvial**, **Sinalização Viária** da Servidão Severino de Matos, submetem formalmente ao Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Paulo Lopes a documentação técnica e os memoriais descritivos pertinentes para fins de análise, aprovação e registro.

Cristiane Freitas
Engenheira Civil
CREA/SC 109.760-3

Prefeitura de Paulo Lopes

Sumário

MAPA DE LOCALIZAÇÃO 3
APRESENTAÇÃO DO PROJETO 6
RELATÓRIO DO PROJETO 7
1. Normas de Referência 7
2. Das obrigações da Fiscalização 7
3. Das obrigações da Contratada 8
4. Das obrigações da Contratada 9
5. Da execução dos Serviços 10
6. Responsabilidades da Prefeitura 10
7. Estudo Geológico-Geotécnico 11
8. Estudo Topográfico 13
9. Estudo de Tráfego 14
10. Estudo Ambiental 15
11. Estudo Hidrológico 16
12. Projeto Geométrico 17
13. Seção Transversal 18
14. Projeto De Terraplenagem 20
15. Projeto De Drenagem 22
15.1. Dimensionamento Hidráulico 22
15.2. Galerias circulares 22
15.3. Capacidade das Sarjetas 22
16. Projeto De Pavimentação 25
16.1. Serviços preliminares 25
16.2. Pavimentação em Bloquetes de concreto - Lajotas Sextavadas/Paver 25
18. Projeto De Sinalização 26
Sinalização Vertical 26
a. Placas de Regulamentação e Advertência 26

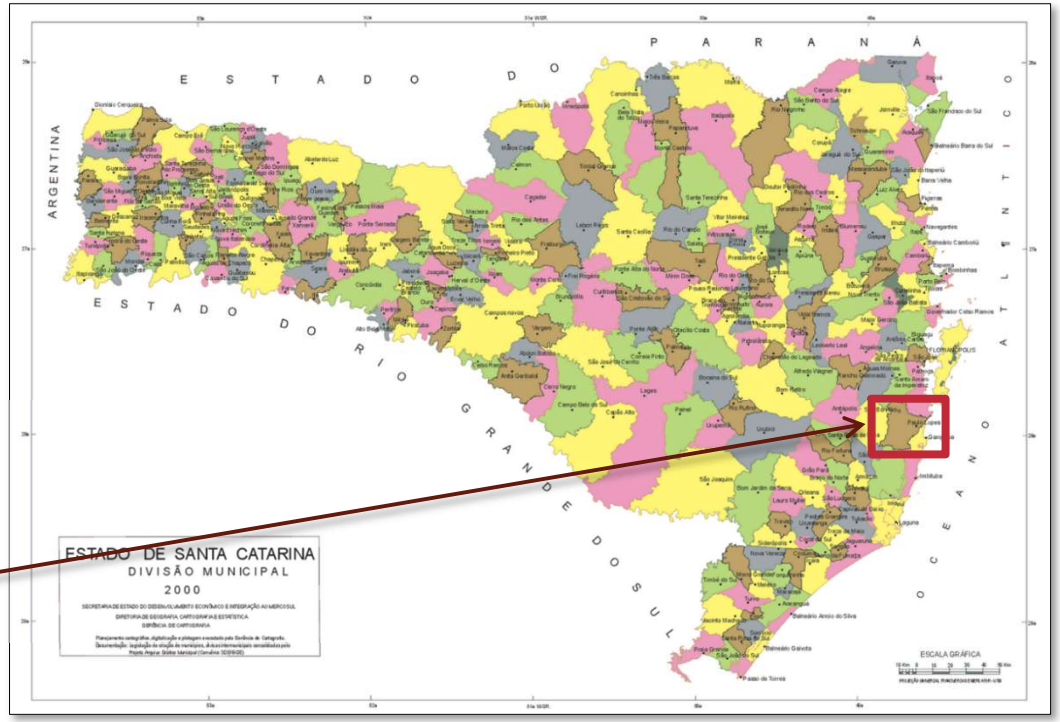
19. Orçamento 27
20. Prazos E Cronograma 27
21. Finalização Do Documento 27
DECLARAÇÕES 28
01. Declaração de compatibilidade de quantidade de custos 28

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Mapa Político do Brasil



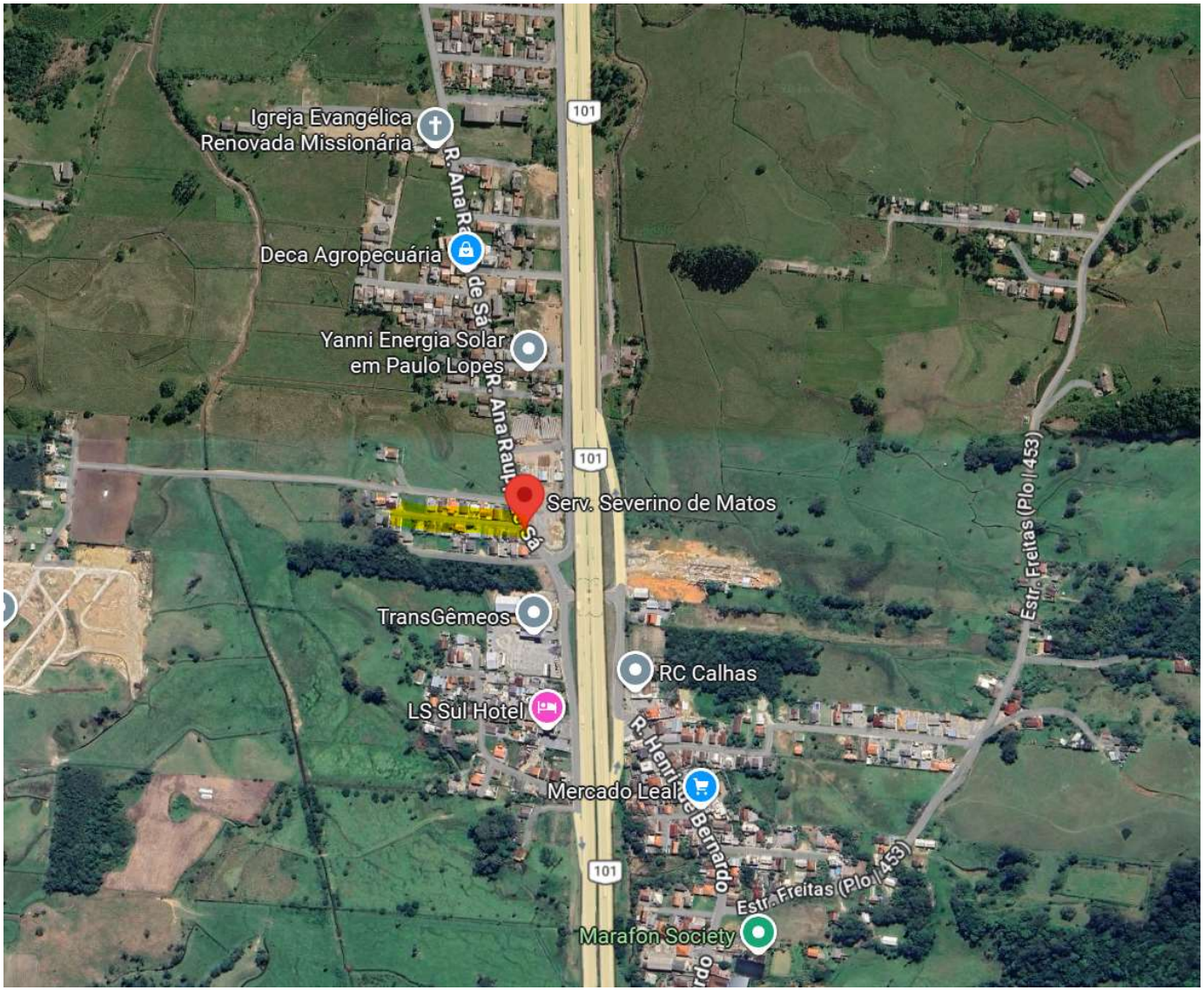
Mapa Político de Santa Catarina

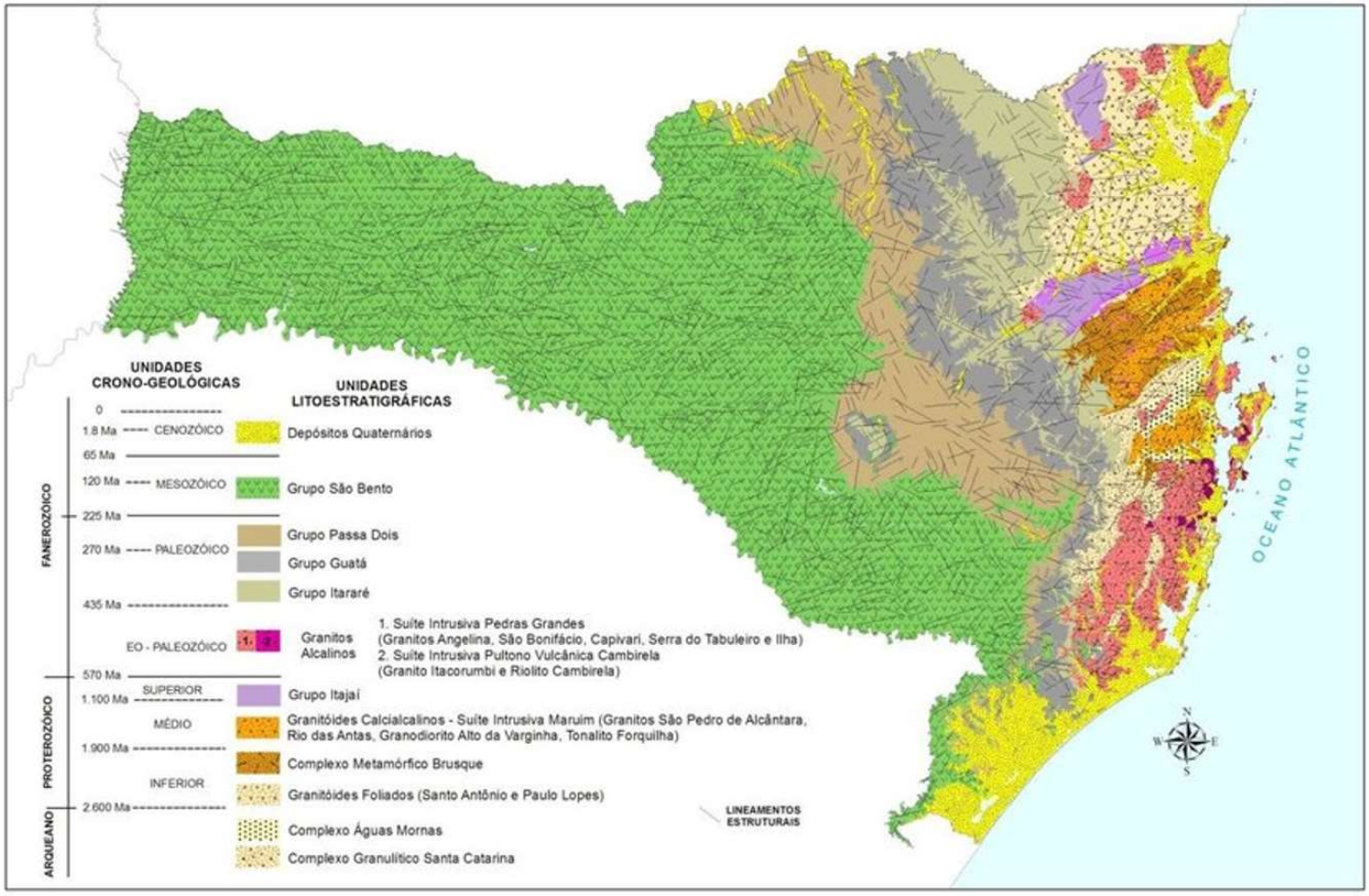


Legenda

Estado de Santa Catarina

Município de Paulo Lopes


Igreja Evangélica
Renovada Missionária
R. Ana Ra
de Sá
Deca Agropecuária
Yanni Energia Solar
em Paulo Lopes
R. Ana Raul
Sa.
101
Serv. Severino de Matos
TransGêmeos
RC Calhas
LS Sul Hotel
R. Henri
e Bernardo
Mercado Leal
Estr. Freitas (Plo I 453)
Marafon Society


UNIDADES
CRONO-GEOLÓGICAS
UNIDADES
LITOESTRATIGRÁFICAS
0
1.8 Ma
CENOZÓICO
65 Ma
120 Ma
MESOZÓICO
225 Ma
270 Ma
PALEOZÓICO
435 Ma
EO - PALEOZÓICO
570 Ma
SUPERIOR
1.100 Ma
MÉDIO
1.900 Ma
INFERIOR
2.600 Ma
FANEROZÓICO
PROTEROZÓICO
ARQUEANO
Depósitos Quaternários
Grupo São Bento
Grupo Passa Dois
Grupo Guatá
Grupo Itararé
Granitos Alcalinos
1. Suíte Intrusiva Pedras Grandes
(Granitos Angelina, São Bonifácio, Capivari, Serra do Tabuleiro e Ilha)
2. Suíte Intrusiva Pultono Vulcânica Cambirela
(Granito Itacorumbi e Riolito Cambirela)
Grupo Itajaí
Granitóides Calcialcalinos - Suíte Intrusiva Maruim (Granitos São Pedro de Alcântara,
Rio das Antas, Granodiorito Alto da Varginha, Tonalito Forquilha)
Complexo Metamórfico Brusque
Granitóides Foliados (Santo Antônio e Paulo Lopes)
Complexo Águas Mornas
Complexo Granulítico Santa Catarina
LINEAMENTOS
ESTRUTURAIS
OCEANO ATLÂNTICO
N
W
E
S

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis, através da Assessoria de Infraestrutura apresenta o Projeto de Engenharia Rodoviária.

O presente volume é dedicado à apresentação especificidades da elaboração do projeto.

Dados do Projeto:

Início da Pista do Projeto: Estaca 0 em seu eixo, ao final do asfalto existente.

Final da Pista do Projeto: Estaca 8+14,00m no seu eixo, após a pavimento existente.

Largura da pista: 5,00 metros

Fazem parte da documentação de Engenharia:

1. Memorial Descritivo;
2. Relatório de Projeto;
3. Documentos Orçamentários;
4. Projetos de pavimentação, drenagem e sinalização viária;
5. ART.

Localização em UTM:

Estaca de início: 728167.82 m E; 6902811.74 m S

Estaca de fim: 727998.94 m E; 6902830.34 m S

Localização via Link Google Maps:
https://www.google.com/maps/place/Serv.+Severino+de+Matos,+Paulo+Lopes+-+SC,+88490-000/@-27.9803889,-48.6828546,1585m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x9526d4f68ba41e65:0x1112bf734622ff10!8m2!3d-27.9803305!4d-48.680091!16s%2Fg%2F11lr7z2lg7?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDkyMi4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

RELATÓRIO DO PROJETO

1. 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.
- NBR 15953 (2011) – Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução NBR 12949 (1993).
- NORMA DNIT 104/105/106/107/108 (2009) -ES – Terraplenagem.
- NORMA DNIT 145 (2012) –ES- Pintura de ligação com ligante asfáltico.
- NORMA DNIT 138 (2010) –ES- Reforço de Subleito.
- NORMA DNIT 137 (2010) – ES – Regularização do Subleito.

2. Das obrigações da Fiscalização

Todos os serviços citados neste memorial e especificados em projeto deverão ficar perfeitamente executados pela **EMPREITEIRA** e aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

A fiscalização deverá ter conhecimento pleno do projeto e quaisquer divergências ou dúvidas entre projeto e execução deverá entrar em contato com o responsável técnico projetista antes de geradas as alterações.

A fiscalização não desobriga a **EMPREITEIRA** de sua total responsabilidade pelos atrasos, construção, mão-de-obra, equipamentos e materiais nos termos da legislação vigente e na forma deste documento.

É dever da **FISCALIZAÇÃO** receber/acompanhar as medições e então validá-las para que o pagamento por cada serviço seja efetuado.

Cabe à **FISCALIZAÇÃO** acompanhar o cronograma estabelecido e cobrar da **CONTRATADA** a execução dentro dos prazos estipulados.

Registrar no Livro Diário da Obra, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços.

3. Das obrigações da Contratada

Será de responsabilidade da empresa **CONTRATADA** o fornecimento de placa de obra, Engenheiro responsável pela execução, alojamento dos funcionários, encargos dos funcionários, abastecimento de água e energia bem como o fornecimento de alimentação para estes.

Ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento final dos serviços, sendo imprescindível visitar o local onde será edificada a obra antes da assinatura do contrato.

Coordenar os serviços para que seja concluído dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico-financeiro proposto pela contratante.

Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela **EMPREITEIRA** e aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que por ventura venham ocorrer, são de responsabilidade da **EMPREITEIRA**, que deverá consultar a **FISCALIZAÇÃO** e executá-lo às suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.

Se a **EMPREITEIRA** encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à **FISCALIZAÇÃO** por escrito.

Todos os preços especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução dos serviços, como material, mão de obra, despesas com administração, equipamentos de segurança, de sinalização, tributos e outros.

Fornecer a seus empregados, contratados, e fazer com que estes utilizem, todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários à segurança dos mesmos,

de acordo com o exigido pelas normas relativas à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, previstas na legislação em vigor.

Fornecimento de ART de execução de todos os serviços;

Preenchimento diário do Livro Diário de Obra, fornecendo cópias para a Secretaria Municipal responsável pela gestão do contrato.

Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado, desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela **FISCALIZAÇÃO**, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão-de-obra envolvidas.

4. Das obrigações da Contratada

Será de responsabilidade da empresa **CONTRATADA** o fornecimento de placa de obra, Engenheiro responsável pela execução, alojamento dos funcionários, encargos dos funcionários, abastecimento de água e energia bem como o fornecimento de alimentação para estes.

Ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento final dos serviços, sendo imprescindível visitar o local onde será edificada a obra antes da assinatura do contrato.

Coordenar os serviços para que seja concluído dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico-financeiro proposto pela contratante.

Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela **EMPREITEIRA** e aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que por ventura venham ocorrer, são de responsabilidade da **EMPREITEIRA**, que deverá consultar a **FISCALIZAÇÃO** e executá-lo às suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.

Se a **EMPREITEIRA** encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à **FISCALIZAÇÃO** por escrito.

Todos os preços especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução dos serviços, como material, mão de obra, despesas com administração, equipamentos de segurança, de sinalização, tributos e outros.

Fornecer a seus empregados, contratados, e fazer com que estes utilizem, todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários à segurança dos mesmos, de acordo com o exigido pelas normas relativas à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, previstas na legislação em vigor.

Fornecimento de ART de execução de todos os serviços;

Preenchimento diário do Livro Diário de Obra, fornecendo cópias para a Secretaria Municipal responsável pela gestão do contrato.

Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado, desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela **FISCALIZAÇÃO**, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão-de-obra envolvidas.

5. Da execução dos Serviços

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as suas partes em perfeito e completo funcionamento.

Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

A empresa executora deverá providenciar equipamentos de proteção individual, EPI, necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, conforme normas na NR-06, NR-10 e NR-18 portaria 3214 do MT, bem como os demais dispositivos de segurança.

Do Livro de Ordem – Diário de Obra

Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à empresa executora da obra, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra. O diário de obra deverá ser preenchido DIARIAMENTE e fará parte da documentação necessária junto à medição, para liberação da fatura. Este livro deverá ficar permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

6. Responsabilidades da Prefeitura

Além das obrigações da fiscalização da obra é de responsabilidade da Prefeitura, todas as demolições e desapropriações referentes a mudanças de alinhamentos de

muros e cercas, demolições de calçadas existentes, deslocamento de postes, demolições de caixas, limpeza e corte de vegetação preliminares.

7. 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:

Características das cidades em relação aos aspectos geológico-geotécnicos:

Região 1

Florianópolis, São José, Palhoça, Governador Celso Ramos, Biguaçu, Antônio 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.

O Estudo Geotécnico elaborado consistiu da programação e execução de furos de sondagem, como também da realização dos ensaios de laboratório necessários ao desenvolvimento dos projetos correlatos.

Região 2

Tijucas, Canelinha, Major Gercino, São João Batista, Nova Trento, Angelina, Rancho Queimado, Anitápolis, Águas Mornas, São Pedro de Alcântara, Santo Amaro da Imperatriz e São Bonifácio.

Relevo: faixa de altimetria de 400 a 800m;

Serra Geral, Serras Cristalinas (Serra do Tabuleiro).

O Estudo Geotécnico elaborado consistiu da programação e execução de furos de sondagem, como também da realização dos ensaios de laboratório necessários ao desenvolvimento dos projetos correlatos.

Região 3

Alfredo Wagner e Leoberto Leal

Relevo: faixa de altimetria de 800 a 1.200m;

Relevo: faixa de altimetria de 400 a 800m;

Planalto de Lages, Planalto do alto vale do Itajaí.

- Vegetação: Santa Catarina, por sua situação geográfica, formas de relevo, tipos de rochas e solos, possui ampla variedade ambiental, apresentando várias regiões fitogeográficas. Na região da Grande Florianópolis, a cobertura vegetal resume-se a mata atlântica e vegetação litorânea.
- Clima e pluviometria: A região se enquadra no clima subtropical mesotérmico úmido cuja característica principal é apresentar a ausência da estação seca-Cfa, com verões frescos em áreas elevadas e verões quentes em áreas litorais. As temperaturas médias anuais são de 17°C nas serras e 20°C no litoral. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.400mm na região. As estações chuvosas não são bem definidas, por isso, podem variar entre os meses de janeiro/fevereiro e setembro/outubro.
- Solos: A região de Santa Catarina está assentada sobre dois grupos de solos dominantes, os Podzólicos vermelho-amarelo álico e Podzólicos vermelho-amarelo latossólico álico.

O Estudo Geotécnico elaborado consistiu da programação e execução de furos de sondagem, como também da realização dos ensaios de laboratório necessários ao desenvolvimento dos projetos correlatos e encontram-se em anexo. Abaixo é apresentada a análise estatística dos estudos de solo realizados:

ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA DETERMINAÇÃO DO ISC DE PROJETO - HORIZONTE 1					
N. DO FURO	**CLASSIFICAÇÃO**	**Hot**	**Dmax**	**Exp**	**ISC**
ST 001	AREIA ARGILOSA MARROM	19,40	1,643	0,56	9,3
ST 002	ARGILA VARIEGADA	16,1	1,829	0,16	12
ST 003	ARGILA ARENOSA VERMELHA	24,3	1,532	0,82	9,4
ST 004	AREIA ARGILOSA	13,10	1,766	1,46	9,3
ST 005	ARGILA ARGILOSA MARROM	21,5	1,618	1,49	5
ST 006	ARGILA VARIEGADA	8,70	1,857	0,85	6,5
ST 007	AREIA ARGILOSA	21,00	1,605	1,06	6,5
ST 008	AREIA AMARELA	17,50	1,685	1,67	8,7
ST 009	AREIA AMARELA	15,3	1,734	1,55	7,7
N=					**9,0**
Σ X					**74,4**
MEDIA					**8,3**
DESVIO PADRÃO					**2,09**
IS MIN PROVÁVEL (%)					**6,51**

Onde:

$$X_{max} = \overline{X} + \frac{1{,}29\sigma}{\sqrt{N}} + 0{,}68\sigma \qquad \overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$X_{min} = \overline{X} - \frac{1{,}29\sigma}{\sqrt{N}} - 0{,}68\sigma \qquad \sigma = \sqrt{\frac{\sum \left(X - \overline{X}\right)^2}{N-1}}$$

onde:

N = Número de amostras

X = valor individual

$\overline{x}$ = média aritmética

σ = desvio padrão

X_{min} = valor mínimo provável, estatisticamente

$X_{máx.}$ = valor máximo provável, estatisticamente

N >. 9 (número de determinações feitas)

8. 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 GPS e 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 planialtimetrico cadastral da via), servindo de base para o desenvolvimento do Projeto Geométrico.

9. Estudo de Tráfego

Os estudos foram feitos de acordo com as instruções do DNER – USACE e têm o objetivo de auxiliar no dimensionamento do pavimento de acordo com as necessidades locais.

Obtenção do número **N** para dimensionamento de revestimento:

Vi = volume diário de tráfego;
Vm = volume médio diário de tráfego;
Vt = volume total diário de tráfego;

$$Vm = \frac{Vi\left[2 + \frac{(P-1)t}{100}\right]}{2}$$

$$Vt = 365\,Vi\,\frac{\left[\left(1+\frac{t}{100}\right)^{P}-1\right]}{\frac{t}{100}}$$

TABELA – VI

MOVIMENTO	
CARRO	
ONIBUS	
CAMINHÃO LEVE	
CAMINHÃO MEDIO	
CAMINHÃO PESADO	
SEMI-REBOQUE	
REBOQUE	

$$Vm = \frac{Vi\left[2+\frac{(P-1)t}{100}\right]}{2}$$

$$Vt = 365\,Vi\,\frac{\left[\left(1+\frac{t}{100}\right)^{P}-1\right]}{\frac{t}{100}}$$

Onde,
t = taxa de crescimento anual
P = período de anos

$$FV = FE\ x\ FC\ x\ FR$$

Onde,
FE = Fator de Eixo
FC = Fator de Carga
FR = Fator Climático Regional

$$N = Vt\ x\ FV$$

Onde,
N = número de equivalente de operações do eixo

10. 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.

11. Estudo Hidrológico

No caso das Obras de Arte Correntes, as bacias foram identificadas em imagens de satélite, calculando-se as suas áreas, comprimentos dos talvegues 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;
Li - comprimento do trecho, em m;
Vi- velocidade média no trecho, em m/s.

A Intensidade da Precipitação foi calculada com a equação da chuva para a cidade de Florianópolis, para cada tempo de concentração e período de retorno especificados nas planilhas de dimensionamento.

$$\boldsymbol{i = \frac{222,0\, T^{0.1648}}{(t)^{0.3835}}}$$

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 10 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^3/s;
C é o coeficiente de deflúvio ou de Runoff;
I – mm/h;
A – Km^2

12. 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 DCE-I DCE-TPP[1]
	Com ou possibilidade de ter	Interligação	C	
		Integração de áreas	D	DCE-R RCE-EiA[2]
		Local	E	

Transporte público coletivo de pessoas Estradas de integração

13. Seção Transversal

A seção adotada terá 1 (uma) pista com 2 (faixas) de rolamento, de 2,50 (dois metros e 50 centímetros) cada + meio-fio com 0,15m em ambos os lados.

Características técnicas:

Região predominante: Planície/Montanhosa
Velocidade diretriz: 40km/h
Rampa máxima: 1,38%
Faixa de domínio: apenas plataforma
Declividade das faixas: -3,00%
Plataforma de terraplenagem: vide seções de terraplenagem

SEÇÃO TIPO

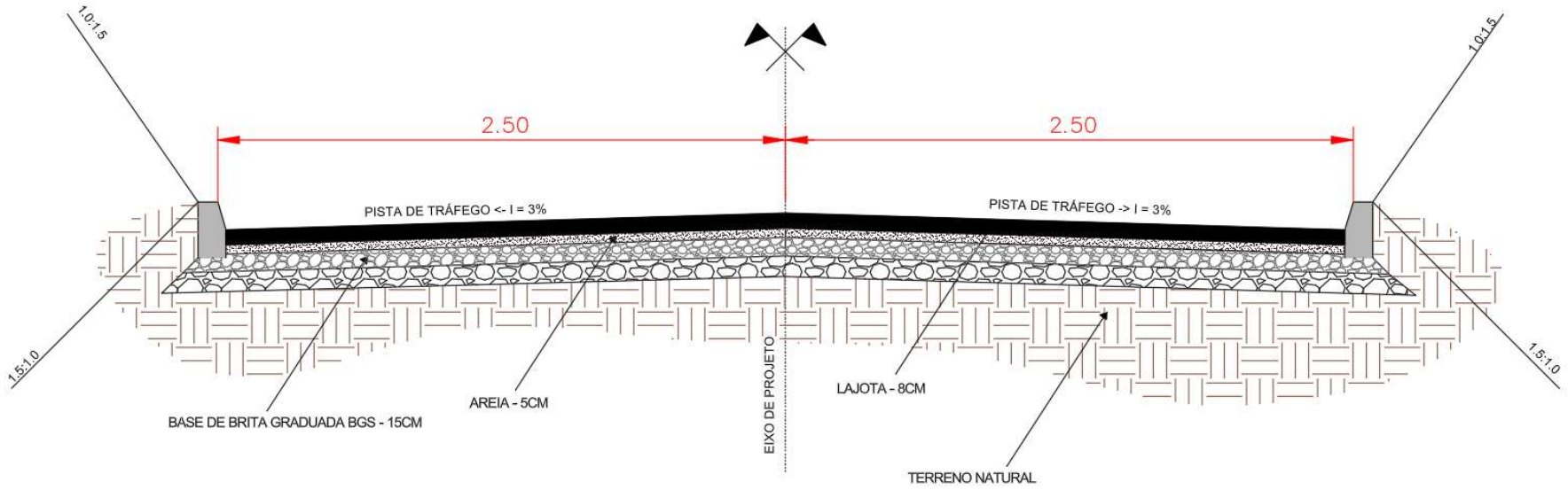

1.0:1.5
2.50
2.50
1.0:1.5
PISTA DE TRÁFEGO <- I = 3%
PISTA DE TRÁFEGO -> I = 3%
1.5:1.0
1.5:1.0
BASE DE BRITA GRADUADA BGS - 15CM
AREIA - 5CM
EIXO DE PROJETO
LAJOTA - 8CM
TERRENO NATURAL

TABELA DE COMPONENTES

CAMADA	MATERIAL	DIMENSÕES (m)	
		LARGURA	ESPESSURA
Revestimento	Bloquete – Lajotas sextavadas/paver	5,00 m	8,00 cm
Base	Brita Graduada	5,00 m	15,0 cm
Sub-base	Rachão/Macadame	5,00 m	00,0 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.

14. Projeto De Terraplenagem

O projeto foi desenvolvido de acordo com o projeto geométrico, tendo como referência 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.

Distância Média de Transporte (DMT) até Bota fora

Estão previstos deslocamentos de 5Km para dispor os materiais a serem levados até Bota Fora a ser definido pela Prefeitura Municipal.

Todo o material proveniente de escavações que será destinado ao Bota Fora deverá estar regulamentado, de acordo com as normas vigentes.

Demolições e Desapropriações

Todas as demolições e desapropriações referentes a mudanças de alinhamentos de muros e cercas, demolições de calçadas existentes, demolições de caixas de drenagem existentes e demais demolições que virem a interferir em terrenos de terceiros, podendo causar desconforto a empresa executora, deverão ser executados pela Prefeitura Municipal.

15. Projeto De Drenagem

15.1. 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 das ruas. São consideradas sarjetas, pelo autor do projeto, a junção entre os meios-fios e o pavimento nos bordos ou eixo da via, quando este último tiver declividade negativa do bordo para o eixo da via.

15.2. 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 (m³/s)
n = Coeficiente de rugosidade
I = Declividade da galeria (m/m)

15.3. 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:

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

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

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

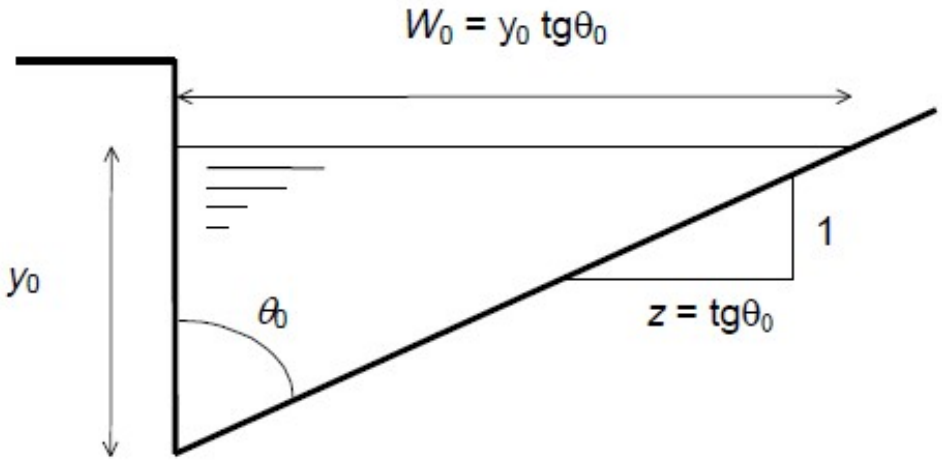
$Q_{sarjeta}$ = capacidade da sarjeta
A = área molhada
R_h = raio hidráulico
n= Coeficiente de rugosidade de Manning
I_{rua} = Declividade da rua (m/m)
k = coeficiente de capacidade da sarjeta

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:

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

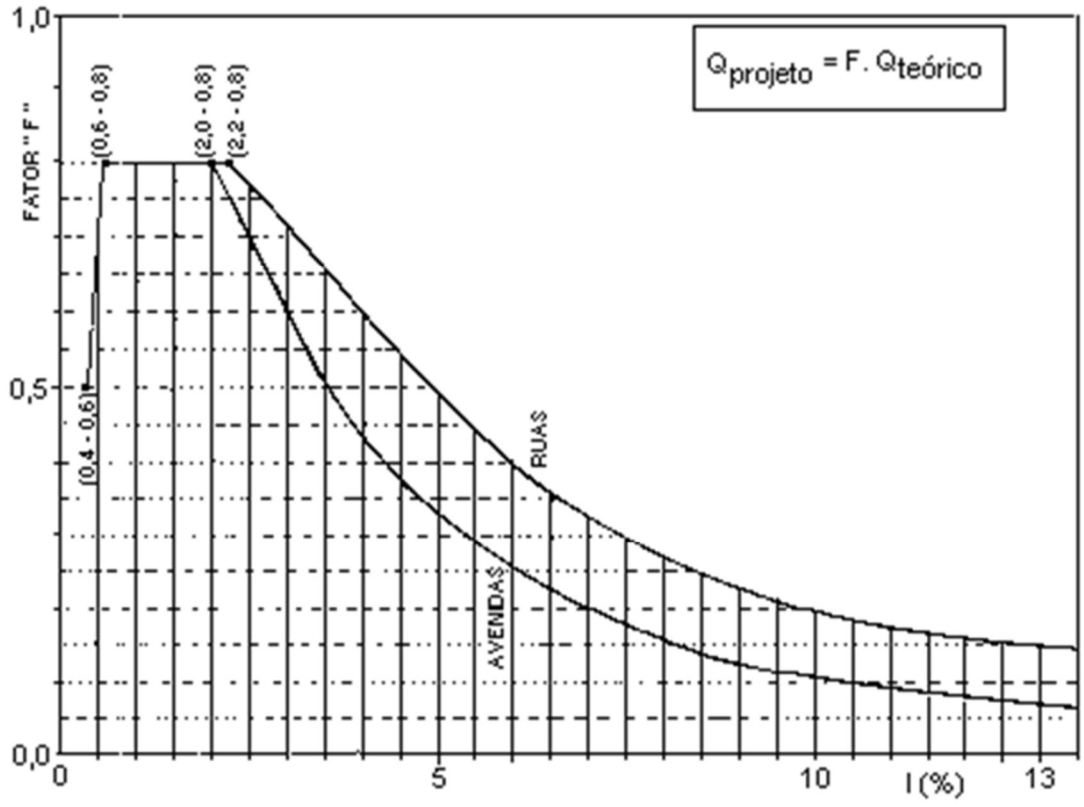
$$k = \left[0{,}375 \cdot \left(\frac{z}{n} \right) \cdot y_0^{8/3} \right]$$

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

16. Projeto De Pavimentação

16.1. Serviços preliminares

Consistem na preparação do terreno do trecho a ser pavimentado. Será feita a limpeza do terreno, remoção ou relocação de postes que estiverem interferindo no leito carroçável ou no limite dos passeios, que não estiverem locados dentro da área de serviço. Muros, cercas e objetos móveis em geral, tornando a plataforma obstruída, serão também deslocados ou removidos, para a devida movimentação de terra necessária.

16.2. Pavimentação em Bloquetes de concreto - Lajotas Sextavadas/Paver

Memória de cálculo do Pavimento

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:

$$E = \frac{100 + 150\sqrt{P}/2}{IS + 5} \quad (17.)$$

E = espessura total do pavimento, em cm;

P = carga por roda, em tonelada (4,1 ton – eixo padrão de 8,2ton);

IS= CBR do subleito, em percentagem (8% estimado);

$$E = \frac{100+150\sqrt{4,1/2}}{8+5} \quad (18.)$$

Neste caso, temos como espessura de cálculo o valor de: 24,21 cm

Adotada= 28,0 cm

RESUMO

Lajota de concreto= 8cm;

Espessura de assentamento (colchão de areia) = 5,0 cm;

Base em Brita Graduada Simples = 10,0 cm

18. 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.

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.

Os sinais de sinalização vertical devem ser aplicados em placas retrorrefletivas.

As placas serão confeccionadas em aço galvanizado 16.

Os suportes serão tubulares em aço galvanizado, chumbados no solo com concreto 11 MPa.

A utilização das cores deve obedecer aos critérios e ao Padrão Munsell.

a. Placas de Regulamentação e Advertência

Octogonal

VIA	LADO (m)	ORLA INTERNA BRANCA (m)	ORLA EXTERNA VERMELHA (m)
Urbana	0,20	0,028	0,014
Rural	0,35	0,028	0,014

Quadradas

VIA	LADO (m)	ORLA INTERNA BRANCA (m)	ORLA EXTERNA VERMELHA (m)
Urbana	0,50	0,028	0,014
Rural	0,60	0,028	0,014

Padrão Munsell

COR	P.M.	SINAIS ADVERT.	SINAIS REGUL.
Vermelha	7,5R4/14	Foco semáforo do símbolo do sinal A-14	Fundo do R-1, orla e tarjas dos sinais em geral
Preta	N0,5	Símbolos, legendas, tarjas e orlas internas	Símbolos e legendas
Branca	N0,95	-	Fundo dos sinais e letras do R-1
Amarela	10YR7,5/14	Fundo e orla externa foco do semáforo de A-14	-
Verde	10G3/8	Foco do semáforo de A-14	-

Y – YELLOW (amarelo)

R – RED (vermelho)

G – GREEN (verde)

N – NEUTRAL (cores naturais)

19. Orçamento

O orçamento foi tomado a partir das quantificações de projeto e utilizando custos e composições do SINAPI e SICRO. A data base do banco de preços e composições é **Agosto de 2026 e Abril de 2026**, para SINAPI e SICRO, respectivamente.

20. Prazos E Cronograma

O cronograma foi elaborado de forma que os serviços sejam executados em 3 meses, conforme apresentado nos Documentos Orçamentários. O atraso no cronograma acarretará 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.

21. Finalização Do Documento

O presente memorial é concluído com **307** laudas. A anotação de responsabilidade técnica se encontra em anexo. Todos os casos de dúvidas referentes ao projeto,

orçamento e/ou execução deverão ser reportados à Secretaria Municipal responsável para a devida análise.

Florianópolis, 13 de outubro de 2026.

DECLARAÇÕES

01. Declaração de compatibilidade de quantidade de custos

A Prefeitura Municipal de Paulo Lopes/SC, por intermédio de seu responsável técnico abaixo assinado, responsável pela elaboração do Projeto de Pavimentação em Lajotas Sextavadas, Drenagem Pluvial e Sinalização Viária, bem como pelo respectivo Orçamento e demais documentos pertinentes, **DECLARA**, para os devidos fins e efeitos legais, que há estrita compatibilidade entre os quantitativos e custos constantes nas planilhas orçamentárias e os elementos dos projetos de engenharia.

Declara, outrossim, que os preços unitários adotados guardam plena conformidade com as bases de custos de referência oficiais, notadamente o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (**SINAPI**) e o Sistema de Custos Rodoviários (**SICRO**), em estrita observância à Anotação de Responsabilidade Técnica (**ART**) anexa.

gov.br
Documento assinado digitalmente
CRISTIANE FREITAS
Data: 13/10/2026 09:55:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Florianópolis, 13 de outubro de 2026.

Cristiane Freitas
Engenheira Civil – CREA/SC 109.760-3