

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

MUNICÍPIO DE TURVO



PREFEITURA DE
TURVO

Administração 2021-2024 – Prefeito Sandro Cirimbelli

Projeto: PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA COM LAJOTA RUA ANGELO ROVARIS
BAIRRO CIDADE ALTA - TURVO/SC.

Nome da Rua	Estaca inicial	Estaca Final	Extensão
RUA ANGELO ROVARIS	0+0,00=PP	12+3,61m=PF	243,61 m

Extensão: 62 m lineares.

Volume 1:

MEMORIAL DESCRITIVO DE ENGENHARIA
RODOVIÁRIA PARA PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA COM LAJOTA
SEXTAVADA.

Abril de 2024

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Apresentação

O presente volume intitulado “RELATÓRIO, MEMORIAL DESCRITIVO E PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA COM LAJOTA SEXTAVADA”, contém os estudos e projetos necessários para execução das obras de pavimentação intertravada, drenagem, orçamento e memorial descritivo dos Trechos:

:

Nome da Rua	Estaca inicial	Estaca Final	Extensão
RUA ANGELO ROVARIS	0+0,00=PP	12+3,61m=PF	243,61 m

2. MAPA DE SITUAÇÃO
2.1 MAPA DE SITUAÇÃO RUA ANGELO ROVARIS



3. ESTUDO GEOLÓGICO

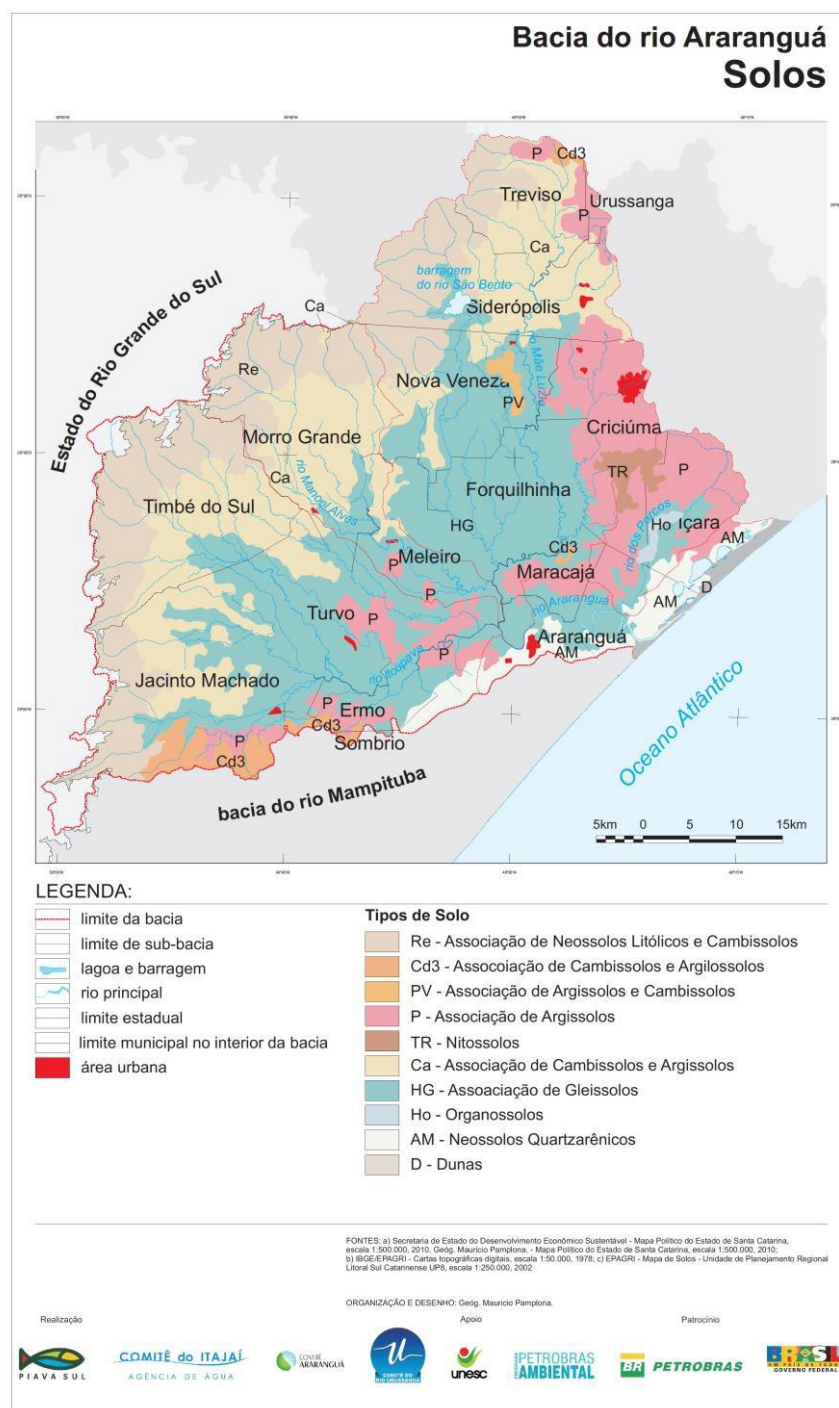
Os Estudos Geológicos tem como objetivo caracterizar o segmento sob o aspecto das ocorrências geológicas, identificarem jazidas e pedreiras a serem utilizadas na obra e fornecer subsídios para a elaboração do projeto.

3.1 *Caracterização geológica regional*

Na região da rodovia projetada são encontrados rochas e solos derivados do Grupo Taboleiro, do Granito Imaruí, Formação Serra Geral.

3.2 *Caracterização geológica local*

O Projeto se desenvolve na RUA ANGELO ROVARIS Os solos predominante são solos CA – Associação de Cambissolos e Argisolos.



FONTES: escala 1:500.000, 2010. Geóg. Mauricio Pamplona. - Mapa Político do Estado de Santa Catarina, escala 1:500.000, 2010; b) IBGE/EPAGRI - Cartas topográficas digitais, escala 1:50.000, 1978; c) EPAGRI - Mapa de Solos - Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense UP8, escala 1:250.000, 2002 a) Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - Mapa Político do Estado de Santa Catarina,

Os cortes das estradas próximas a interseção são em sua maioria em seção mista e apresentam taludes em Solo e Rocha com alturas variáveis. Não há ocorrências de instabilidades de taludes ou encostas e nem problemas de fundações de aterros nas proximidades da rodovia projetada.

3.3 Fonte de materiais naturais para construção

3.3.1 Solo

O solo existente nas proximidades da rodovia é constituído de CA – Associação de Cambissolos e Argissolos. É um solo de textura variável de argilo-arenoso e incidência de Rochas, haja visto que a mesma se situa numa região de montanha, O Cambissolo, de acordo com a nova classificação de solos (EMBRAPA, 2006) é um solo pouco desenvolvido, com horizonte B incipiente. Uma das principais características dos Cambissolos é serem pouco profundos e, muitas vezes, cascalhentos. Estes são solos "jovens" que possuem minerais primários e altos teores de silte até mesmo nos horizontes superficiais. O alto teor de silte e a pouca profundidade fazem com que estes solos tenham permeabilidade muito baixa com CBR (Índice de Suporte Califórnia) 8,0%, com características boas para a construção de aterros e camadas finas de subleito.

3.3.2 Areia

A areia necessária para a obra deverá ser obtida em explorações de jazidas comerciais localizadas em Araranguá.

3.3.3 Rocha e Seixo

Devido a pequena extensão do trecho, o projeto adotou uma pedreira comercial localizada em Nova Roma, no município de Morro Grande (SC).

O seixo a ser utilizado na camada de terraplenagem vem de uma jazida Comercial localizada em Araranguá (SC).

4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos objetivam a identificação, a determinação das características físico-mecânicas e a classificação dos materiais constituintes dos cortes e outras ocorrências de materiais destinados aos serviços de terraplenagem e pavimentação, fornecendo ainda informações sobre a presença e altura do lençol freático, com vistas ao dimensionamento do pavimento e dispositivos de drenagem profunda.

4.1 Sondagens

O projeto da rua Angelo Rovaris foi desenvolvido procurando-se aproveitar a diretriz da ligação atual, introduzindo-se pequenas melhorias.

Com elementos dos estudos topográficos e do projeto geométrico, foi desenvolvido o perfil do trecho e lançado o greide da rodovia.

Como no caso específico a prefeitura é a responsável pela execução dos trabalhos, a mesma realiza a abertura de poços de sondagens executadas com retro escavadeira visando identificar os níveis do lençol freático e identificação de solos moles.

Por recomendação da Fiscalização e como a prefeitura efetua uma camada mínima de reforço da camada de Subleito de 20 cm em seixo (já executada), dessa forma pode-se garantir uma estabilidade do pavimento. Em locais onde são encontrados solos com baixa capacidade de suporte, os mesmos são removidos e então efetuado preenchimento com seixo.

4.2 Materiais para pavimentação

4.2.2 Areia

A areia necessária para a obra deverá ser obtida em explorações comerciais localizadas no município de Araranguá-SC. A distância de transporte é de 53,7 km em rodovia pavimentada até o início do trecho.

5 ESTUDO HIDROLÓGICO

5.1 Apresentação

Os Estudos Hidrológicos aqui apresentados, possuem os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem.

A escolha do posto pluviométrico de Meleiro, que é a Estação Meteorológica mais próxima a área, em estudo é operada pela EPAGRI e ANA cujos registros datam de 1978 a 2011.

5.2 Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as diretrizes e instruções relacionadas a seguir:

- IS-06/1998: Instrução de Serviço para Estudo Hidrológico;
- IS-11/1998: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem.

5.2.1 Coleta de dados

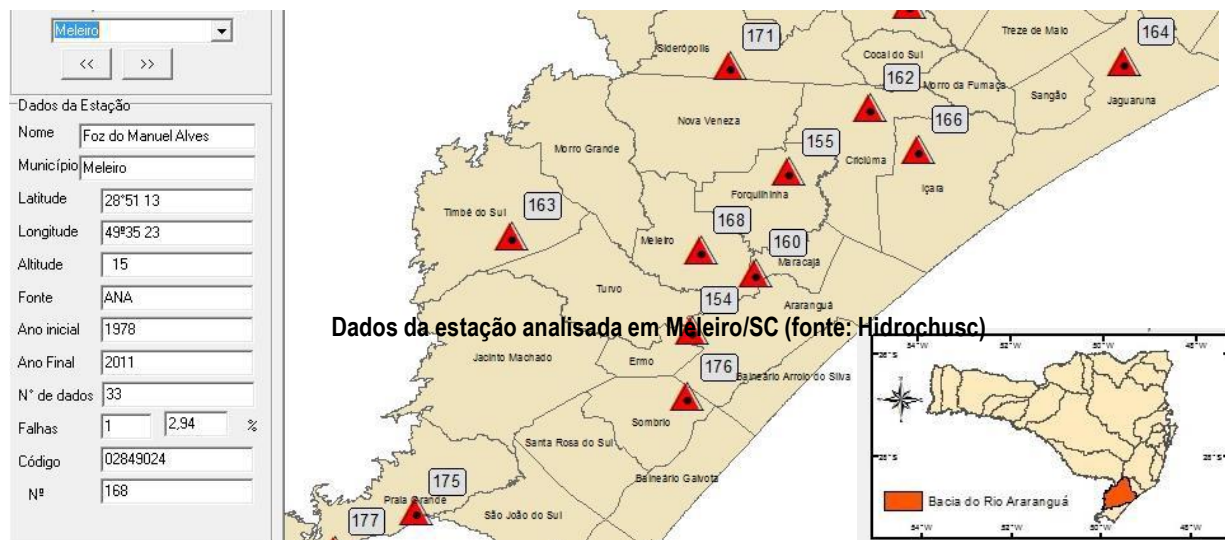
Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

- Cartas digitais IBGE – Esc. 1:50.000;
- Restituição aerofotogramétrica / topográfica – Esc.1:1.000;
- Imagem de satélite do Google Earth;
- Registros da Estação Meteorológica de Meleiro de 1978 a 2011;

5.2.2 Estação Meteorológica

A Figura abaixo mostra a localização de uma das estações pluviométricas analisadas neste estudo.

As informações a respeito desta estação são apresentadas na Tabela a seguir. Tais informações foram retiradas do Sistema de Informações Hidrológicas da Epagri - SC.



A série histórica observada desta estação vai desde 1978 até 2011 e foram considerados 33 anos como valores consistidos.

5.3 Dados relativos a região

5.3.1 Dados regionais

A Rua objeto deste estudo situa-se no município de Turvo, no estado de Santa Catarina, apresentando as seguintes características:

Características do município	
MUNICÍPIO	MELEIRO
Longitude	49°41'18" O
Latitude	28°55'32" S
Altitude	29,0 m

5.3.2 Pluviometria e o Clima

Usando o Sistema Köppen, a região se enquadra no grupo C – de Climas úmidos mesotérmicos. O clima local é do tipo Cfa – mesotérmico úmido com verão de temperaturas altas. A temperatura média de janeiro pode passar dos 22° C e no inverno, pouco rigoroso, ocorrem

geadas.

O regime de chuvas que a região se enquadra é Cf, chuvas igualmente distribuídas durante o ano sem estação seca ainda do tipo “a”, verão quente, sendo a temperatura média do mês mais quente acima dos 22°C.

Tem-se uma distribuição uniforme de chuvas durante o ano todo, não tendo estação seca definida, sendo os meses de fevereiro e março com índices mais elevados de chuva e maio e junho de menor pluviometria.

Foram montados através do programa HidrochuSC, os gráficos de volumes máximos de chuvas, para 1 dia, de 1 a 10 dias e máximas intensidades para os períodos de retornos previstos em projeto.

5.3.3 Estudo da chuva de projeto

Para determinação da intensidade da chuva a ser utilizada, foram analisados os registros pluviométricos, juntamente com verificações no local.

Para a realização dos estudos e projetos foram efetuados os seguintes serviços de campo:

- Inspeção ao trecho – Avaliação “in loco”, do comportamento de todo do sistema de drenagem existente e para identificar os problemas ocorrentes avaliando as características locais;
- O levantamento e o cadastro da drenagem de forma a identificar os problemas nas obras.
- As áreas das bacias contribuintes foram calculadas a partir de imagens aéreas feitas pela empresa.
- Os dados pluviométricos foram pesquisados no banco de dados do Instituto Águas do Paraná.

Na figura a seguir encontram-se os dados de Precipitação das médias anuais do posto de em estudo para o período de 1978 a 2011.

A precipitação média anual pode ser acompanhada no gráfico abaixo:

Dados da Estação Pluviométrica

Nome:	Foz do Manuel Alves	Latitude:	28°51'13"	Ano inicial:	1978
Município:	Meleiro	Longitude:	49°35'23"	Ano final:	2011
Código:	02849024	Altitude:	15	Nº de dados:	33
Fonte:	ANA				

Chuvas máximas diárias

Duração de: 1 dias

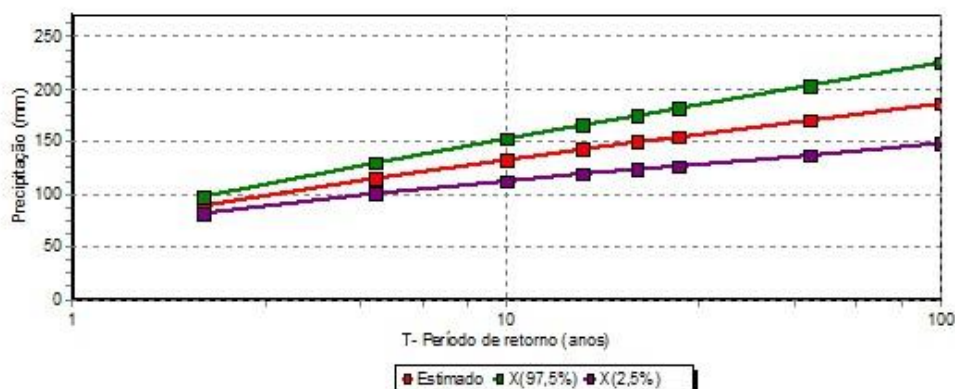
Média:	94,40 mm	Desvio padrão:	25,68 mm	Assimetria:	0,65
Menor Valor:	146,4 mm	Menor Valor:	60,0 mm	Falhas (%):	2,94

Parâmetros da Distribuição de Gumbel-Chow

Alfa: 0,0437
Beta: 82,0733
Yn: 0,5388
Sn: 1,1225

Teste de Aderência de Kolmogorov-Smirnov

Nível de Significância: 95 %
D máximo: 0,085
D crítico: 0,234



Valores Estimados

T (anos)	P[X < x]	P[X > x]	Y	Chuva (mm)	Intervalo de confiança 95 %	
					Lim Inf.	Lim Sup.
2	0,5000	0,5000	0,3665	90,5	82,4	98,5
5	0,8000	0,2000	1,4999	116,4	101,8	131,0
10	0,9000	0,1000	2,2504	133,6	113,4	153,7
15	0,9333	0,0667	2,6738	143,2	119,8	166,7
20	0,9500	0,0500	2,9702	150,0	124,3	175,8
25	0,9600	0,0400	3,1985	155,2	127,7	182,8
50	0,9800	0,0200	3,9019	171,3	138,2	204,5
100	0,9900	0,0100	4,6001	171,3	148,6	226,0

Dados da Estação Pluviométrica de Meleiro, Chuva máxima com duração de 1 dia.

Dados da Estação Pluviométrica

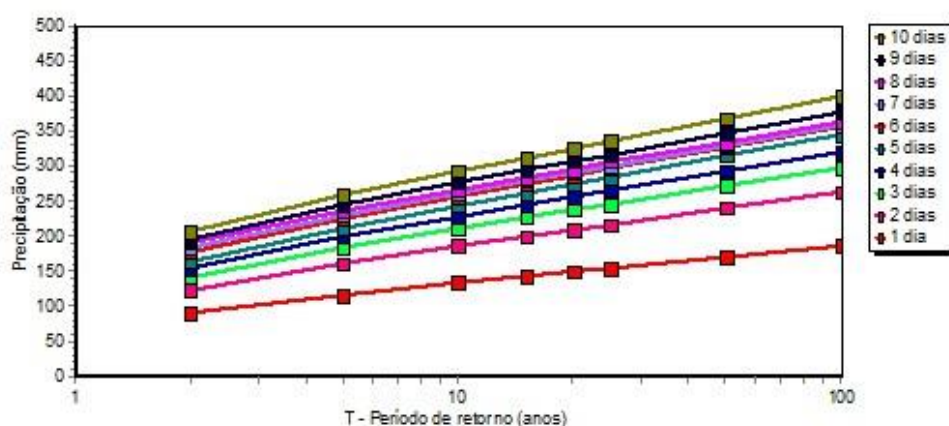
Nome:	Foz do Manuel Alves	Latitude:	28°51'13"	Ano inicial	1978
Município:	Meleiro	Longitude:	49°35'23"	Ano final	2011
Código:	02849024	Altitude:	15	Nº de dados	33
Fonte:	ANA				

Parâmetros da Distribuição Gumbel-Chow

Duração Dias	Média (mm)	Des. padrão (mm)	Alfa	Beta	D Máximo	Yn = 0,5388 Sn = 1,1225
1	94,4	25,7	0,0437	82,07	0,085	
2	129,5	36,9	0,0304	111,74	0,078	
3	147,1	41,9	0,0268	127,03	0,075	Nível de significância 5 %
4	161,4	43,9	0,0256	140,37	0,100	D crítico 0,234
5	170,9	48,1	0,0234	147,88	0,097	
6	184,3	47,5	0,0236	161,50	0,073	
7	190,7	46,4	0,0242	168,39	0,076	
8	197,1	45,9	0,0245	175,02	0,093	
9	203,3	47,9	0,0234	180,33	0,075	
10	214,3	51,6	0,0218	189,52	0,062	

Valores estimados

T (anos)	1 dia	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias	9 dias	10 dias
2	90,5	123,8	140,7	154,7	163,6	177,0	183,6	190,0	196,0	206,4
5	116,4	161,1	183,0	199,0	212,1	225,0	230,4	236,4	244,4	258,5
10	133,6	185,8	210,9	228,3	244,2	256,8	261,5	267,0	276,4	292,9
15	143,2	199,7	226,7	244,8	262,4	274,7	279,0	284,4	294,5	312,4
20	150,0	209,4	237,8	256,4	275,1	287,2	291,3	296,5	307,2	326,0
25	155,2	216,9	246,3	265,3	284,8	296,9	300,7	305,8	316,9	336,5
50	171,3	240,1	272,5	292,8	314,9	326,7	329,8	334,6	347,0	368,9
100	187,3	263,0	298,5	320,1	344,8	356,2	358,7	363,1	376,8	400,9



Dados da Estação Pluviométrica de Meleiro, Chuva máxima com duração de 1 a 10 dias.

Dados da Estação Pluviométrica

Nome: Foz do Manuel Alves
Município: Meleiro
Código: 02849024
Fonte: ANA

Latitude: 28°51'13" Ano inicial: 1978
Longitude: 49°35'23" Ano final: 2011
Altitude: 15 N° de dados: 33

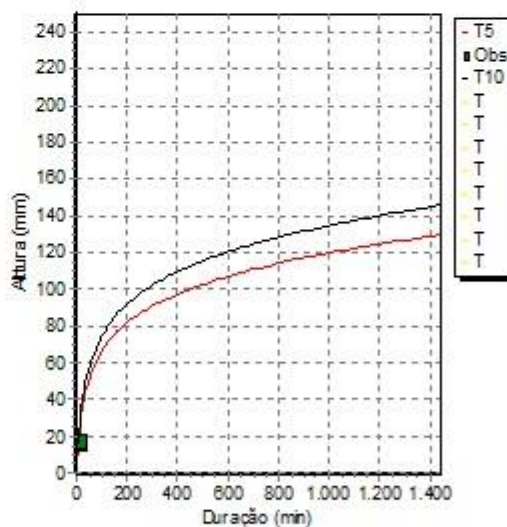
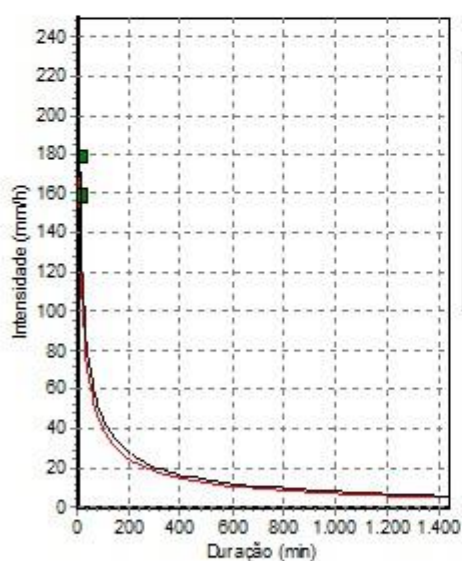
Equações IDF

para t até 120 minutos

para t de 120 min a 1440 min

$$i = \frac{804,380}{(t + 8,940)^{0,699}} T^{0,169}$$

$$i = \frac{1401,180}{(t + 19,650)^{0,800}} T^{0,169}$$



Valores estimados

Duração (min)	Per. Retomo (anos)	Intensidade (mm/h)	Intensidade (mm/min)	Altura (mm)
6	5	159,48	2,66	15,9
6	10	179,30	2,99	17,9

Dados da Estação Pluviométrica de Meleiro, Intensidade máxima com duração de 6 min.

5.4 CURVA IDF

A equação da IDF adotada para ser utilizada no dimensionamento dos elementos de drenagem é a da estação Pluviométrica de Meleiro (2011)

6 PROJETO GEOMÉTRICO

6.1 Projeto Geométrico

A RUA ANGELO ROVARIS, possui extensão total de 243,61 m lineares, conforme tabela abaixo.

Nome da Rua	Estaca inicial	Estaca Final	Extensão
RUA ANGELO ROVARIS	0+0,00=PP	12+3,61m=PF	243,61 m

Foram utilizados, neste projeto, os seguintes elementos:

- Levantamento Topográfico Planialtimétrico;
- Mapeamento geológico-geotécnico da região;
- Estudos de tráfego nas proximidades da via projetada.

No Quadro a seguir estão estampadas as características básicas do projeto geométrico atualizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	<u>RUA ANGELO ROVARIS</u>
Extensão total da Rua	243,61 m
Número de Pistas	1
Número de Faixas por Pista	2
Velocidade de Projeto	40 Km/h
Largura da Faixa de Rolamento + Borda	10,00 m
Largura da banquetta pavimentada (acostamento)	---/---
Plataforma de Terraplenagem	variável m

6.1.1 Projeto Planialtimétrico

Foi adotada a velocidade de projeto de 40 Km/h.

No traçado horizontal foram observadas as sequências de raios, de modo que a relação para os valores dos raios de curvas adjacentes ficasse contida na área definida como apropriada ou aceitável.

O projeto geométrico no seu alinhamento horizontal procurou, na medida do possível, manter-se sobre o leito estradal existente, respeitando as diretrizes geométricas. Com isso tentando minimizar os movimentos de terra diminuindo os volumes de cortes e aterros.

6.1.2 Seção Transversal

Esta seção é composta de 1 pista com duas faixas de trânsito com largura variável, com declividade transversal em arco, nos dois sentidos, conforme se pode observar na planta de seção tipo.

A inclinação transversal é formada em arco em dois sentidos a partir do eixo de caimento, este sistema tem por objetivo intertravar os blocos de concreto encaixados na pavimentação sextavada.

A seção transversal tipo do projeto adequado está apresentada na sequência.

6.1.3 Refúgios

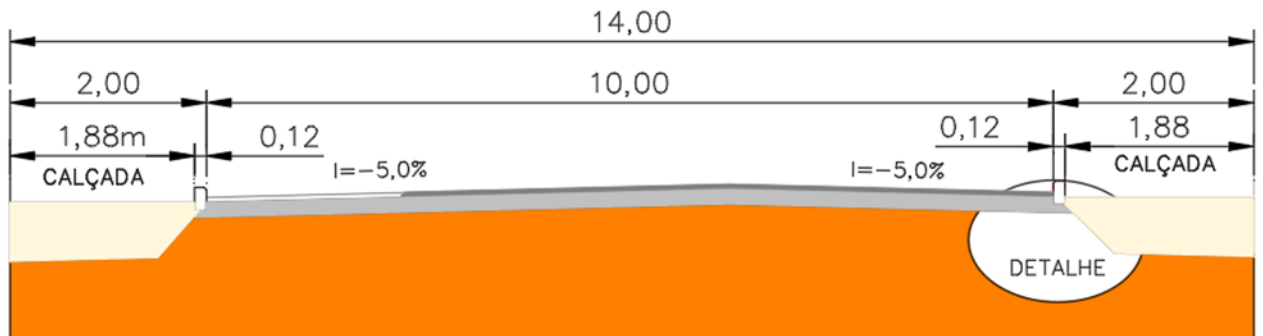
Devido a pequena extensão do trecho, não foi projetado nenhum refúgio para parada de ônibus.

6.1.4 Acessos Tipo

Devido a pequena extensão do trecho, não foi projetado acessos tipo, por não existirem entroncamentos com esta via.

6.1.4 Seção Tipo

SEÇÃO TIPO LAJOTA



7 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

7.1 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O objetivo do projeto de terraplenagem é a distribuição dos volumes a serem movimentados para a implantação das ruas, com a indicação dos locais de deposição dos materiais escavados, incluindo os locais de bota fora. Os principais tópicos a serem considerados na concepção do projeto foram a minimização e otimização de movimentos de terras, em consonância com a distribuição de volumes de forma a racionalizar a fase de construção e de se obter a camada final composta por material com índice de suporte compatível com o projeto de pavimentação.

7.1.1 Seção transversal tipo

A plataforma de terraplenagem tem a largura definida em conformidade com a seção transversal do projeto de pavimentação e de acordo com as Diretrizes para Construção de Estradas do DEINFRA.

No projeto – BAIRRO CIDADE ALTA - TURVO/SC, a plataforma de terraplenagem manteve uma largura constante, de acordo com projetos de terraplanagem anexos.

As declividades transversais, da pista de rolamento, em tangente são de 2,5%. Os detalhes das seções transversais estão apresentados na sequência.

Os taludes adotados foram os seguintes:

- Corte em solo ou em alteração de rocha: 1 (V) : 1 (H)
- Corte em rocha ou em rocha alterada: 4 (V) : 1 (H)
- Aterros em solo: 1 (V) : 1,5 (H)
- Aterros em Seixo ou em rocha: 1 (V) : 1 (H) (de acordo com recomendação da fiscalização)

7.1.2 Serviços de terraplenagem

Está prevista a execução de aterros em seixo, os quais deverão atender a Especificações constantes no projeto.

a) Cortes

Nos segmentos em cortes, classificados em 1ª categoria, com baixa capacidade de suporte, serão executados rebaixos de 0,60 m e preenchidos com material selecionado que atenda o CBR de projeto.

Nos segmentos em cortes, classificados em 3ª categoria, serão executados rebaixos de 0,40 m os quais serão preenchidos com material selecionado do próprio corte.

b) Aterros

Nos aterros com pequena altura, assente sobre a rodovia existente, deverá ser executada a escarificação do subleito na profundidade de 0,15 m.

Nos alargamentos de aterros existentes, ou aterros em meia encosta, deverão ser executados denteamentos (escalonamentos) objetivando a consolidação adequada do novo aterro com o já executado.

Os aterros em rocha serão construídos em camadas sucessivas, com espessura máxima de 0,75 m, com pedra de diâmetro máximo igual a 0,50 m. Os 0,25 m finais deverão ser executados em camadas de no máximo 0,30 m de espessura, com pedras de diâmetro inferior a 0,20 m.

As camadas finais dos aterros deverão ser feitas com material dos cortes que atendam o CBR de Projeto. Para o caso específico a camada Final será executada em seixo.

Devido a consistência dos materiais, se observa que os mesmos sofrem variações de volume e perdas durante a execução dos trabalhos, e em conformidade com o contratante, o seixo rolado e macadame foi considerado com empolamento de 35%, para o transporte.

c) Remoção de solos Moles

Não foram encontrados trechos que necessitem de remoção de solos moles tendo em vista que os solos do sub leito possuem CBR>2%.

d) Bota Fora

O volume de corte que compreende o projeto e baixo, o material proveniente dos cortes deverá ser encaminhado para bota-fora a cargo do município.

A classificação dos materiais foi feita considerando-se as informações obtidas nos estudos geológico e geotécnico e confirmada por inspeção visual no campo.

7.1.4 Distribuição dos volumes

A distribuição dos volumes foi elaborada visando à minimização das distâncias de transporte, levando em consideração as características geotécnicas dos materiais e o emprego dos mesmos na construção dos aterros.

Foi adotado um coeficiente de relação volume de corte / volume de aterro de 1,35 para materiais de primeira e de segunda categoria. Este coeficiente absorve a variação de massa específica entre o solo no estado natural e o solo compactado e é conhecido por empolamento.

Especial atenção deverá ser dada à origem dos materiais a serem utilizados nas camadas superiores dos aterros, para que fique garantido o CBR mínimo adotado para o projeto do pavimento.

Como o projeto se tratar em pavimentar uma rua já existente, consolidada, optou-se por constituir novas camadas de terraplanagem em Seixo-Rolado acima do greide existente, visando manter a estabilidade do leito existente, pois não tem-se problemas com edificações próximas a via, por esses motivos o volume de corte é insuficiente para suprir as quantidades de aterro a serem utilizadas. Os cortes a serem executados e os materiais provenientes dos mesmos devem ser utilizados em estacas próximas para regularização do leito, e a composição das saias dos aterros.

8 PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem visa, basicamente, a definição dos dispositivos de coleta e condução das águas superficiais e subterrâneas, para resguardar o corpo estradal da ação das mesmas. Para o trecho, não foram projetados novos dispositivos de drenagem, pois os elementos existentes já são suficientes para a drenagem do local.

8.1.1 Drenagem Pluvial Superficial

A drenagem Superficial se deu por meio da condução da água superficial por meio das sarjetas laterais geradas entre o meio fio e a pista, sendo direcionadas para as bocas de lobo conforme projeto de drenagem. O detalhe dos tipos de dispositivo está presente no projeto executivo.

8.2 Drenagem do pavimento

Considerando que as camadas estruturais do pavimento não ficarão confinadas, projetou-se, um caimento de 3,75% do meio para os bordos do pavimento, onde ocorre um escoamento natural para as bocas de lobo.

8.3 Resumo Escavação e Reaterro

No projeto Executivo encontram-se as tabelas com o resumo dos volumes de reaterro, escavação e resumo de materiais a ser utilizado.

No cálculo dos volumes, levou-se em consideração as dimensões mostradas nos detalhes de drenagem do projeto executivo.

O Volume de Material proveniente das escavações de drenagem deve ser utilizado para compor a saia do aterro e deve ser distribuído as propriedades lindeiras da rua com anuência dos proprietários.

9 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

9.1 Projeto de Pavimentação em Lajotas Sextavada

O Projeto de pavimentação teve por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes e especificando valores mínimos e/ou máximos das características físicas e mecânicas desses materiais.

9.1.1 Camada de assentamento

A camada de assentamento deve ser construída de materiais pétreos granulares e deve cumprir as seguintes especificações:

- a umidade do material de assentamento deve estar entre 3% a 7%, no momento da aplicação;
- o material de assentamento deve cumprir as especificações da ABNT NBR 7211 quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;
- a camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 8,0 cm, com variação máxima de $\pm 2,0$ cm, na condição não compactada.
- a dimensão máxima característica do material de assentamento deve ser menor que 5 vezes a espessura da camada de assentamento já compactada.

Recomenda-se a distribuição granulométrica da tabela a seguir:

Abertura das Peneiras (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	% RETIDA, EM MASSA
6,30 mm	0 a 7
4,75 mm	0 a 10
2,36 mm	0 a 25
1,18 mm	5 a 50
600 μ m	15 a 70
300 μ m	50 a 95
150 μ m	85 a 100
75 μ m	90 a 100

Tabela – Distribuição granulométrica para o material de assentamento

9.1.2 Lajotas sextavadas

Deverão ser adquiridas lajotas sextavadas pré-moldadas, com certificação da ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, com resistência mínima a compressão de 35 Mpa, confeccionadas conforme as especificações da NBR 9781. O “Blokret”, ou lajota sextavada, tem formato de um hexágono regular, geralmente com as seguintes dimensões de 25x25 cm, conforme imagem a seguir.

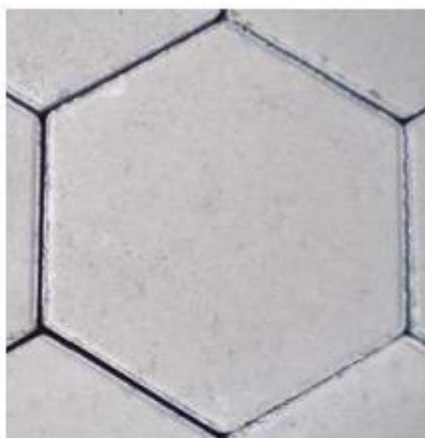


Figura – “Blokret”, ou lajota sextavada em concreto pré-moldado. – Fck 35 Mpa

9.1.3 Material de rejuntamento e juntas

Deverá ser utilizado materiais britados e granulares, seguindo as especificações a seguir: - O material de rejuntamento deve cumprir as especificações da NRB 7211 quanto a presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas; - Ser aplicados em juntas com espessura de 2 a 5 mm entre as peças de concreto. Recomenda-se que o material de rejuntamento esteja seco no momento da aplicação, o que facilita no momento de preenchimento das juntas e que sua distribuição granulométrica atenda a tabela a seguir:

Abertura das Peneiras (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	% RETIDA, EM MASSA
4,75 mm	0
2,36 mm	0 a 25
1,18 mm	5 a 50
600 µm	15 a 70
300 µm	50 a 95
150 µm	85 a 100
75 µm	90 a 100

Tabela 02 – Distribuição granulométrica para o material de rejuntamento

9.1.4 Execução

Os blocos de concreto pré-moldados deverão ser assentados sobre a base de pó de pedra, de forma que fiquem perpendiculares ao eixo da pista.

Os blocos sextavados são colocados lado a lado, perpendiculares ao eixo da pista, de forma que sempre tenham uma bisetriz paralela a esse eixo. Isso implica em que os vértices dos ângulos dos blocos estejam sempre voltados para frente do conjunto em execução. Em se tratando de cruzamento ou entroncamento, em uma das pistas que cruza ou entronca não é possível manter a disposição, uma

vez que o próprio encaixe entre os blocos faz com que a face voltada para frente do assentamento não seja daquele vértice.

O assentamento deve seguir o projeto, de forma a dar a pista o abaulamento previsto que, em regra, é dado por duas rampas opostas no sentido transversal de, no mínimo, 3,0%.

9.1.5 Distribuição dos blocos

Os blocos, ao serem transportados para a pista, devem ser empilhados, de preferência à margem dessa pista. O número de blocos de cada pilha deve ser de tal que dê cobertura à faixa que lhe fica em frente, mais o espaçamento entre as pilhas.

Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, podem-se empilhar os blocos na própria pista, tendo-se o cuidado, porém, de deixar livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

9.1.6 Colocação das linhas de referência

Cravam-se ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si não mais de 10m (dez metros) em seguida, cravam-se ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância desse eixo igual a um número inteiro (5 a 6) de vezes de distância entre dois lados paralelos aos blocos acrescida das juntas intermediárias.

Marca-se com giz, nesses ponteiros, com o auxílio de uma régua e um nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê à seção transversal correspondente o abaulamento estabelecido pelo projeto.

Distende-se fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restam linhas paralelas e niveladas.

9.1.7 Assentamento dos Blocos

Em trechos retos: Terminada a colocação dos cordéis, inicia-se o assentamento da primeira fileira normal ao eixo.

Tratando-se de blocos sextavados, faz-se o assentamento do primeiro bloco com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado a linha de origem de alinhamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações dos blocos previamente fabricadas, ou recortes de peças sobre salientes.

A fileira deverá prosseguir do eixo da pista para a guia, nos dois sentidos, terminando por um segmento de bloco, quando não for possível colocar um bloco inteiro na chegada.

A segunda fileira não apresenta mais dificuldades, uma vez que os encaixes das articulações define as posições dos blocos. Inicia-se encaixando o primeiro bloco, de modo a ficar a junta no centro do bloco da primeira fileira que se encontra a frente. No caso dos blocos sextavados, os ângulos deixados no seguimento da primeira fileira já definem a posição dos blocos da segunda, assim como estes definem a posição da terceira e assim por diante.

Imediatamente após o assentamento do bloco, processa-se o acerto das juntas com auxílio de alavanca de ferro específica para isso.

9.2 Rejuntamento

O rejuntamento dos blocos é feito com pó de pedra. Distribui-se o material pelas juntas, e, depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de $\frac{3}{4}$ e sua altura fiquem preenchidas. Após deverá ser procedida à compreensão com Rolo Compactador ou Placa vibratória.

9.3 Compactação

A compactação é feita com a utilização de rolo de cilindro metálico auto propulsor, com massa de 10 a 12 toneladas ou com vibrador manual (sapo mecânico).

Antes da compactação o com o rolo metálico, joga-se pó de pedra sobre o pavimento, na quantidade suficiente para preencher as juntas, e em seguida passa-se o rolo compressor, começando-se pelo ponto de menor cota, borda, para o de maior cota na seção transversal.

Cada passada do compactador deve ser recoberta, na seguinte, em pelo menos metade da largura rolada. O número de passadas, assim executadas, é de 03 vezes no mínimo.

Terminada a compressão, o excesso de pó de brita sobre o pavimento é retirado com vassouras.

9.4 Resumo do Pavimento intertravado adotado

A estrutura de pavimento indicada para a implantação do pavimento da rua em estudo, é composta de sub-base em seixo rolado, base areia, e revestimento em bloco de concreto – lajota sextavada (pavimento intertravado).

9.5 **Revestimento em pavimento intertravado**

A estrutura de pavimento indicada para a implantação do pavimento da rua em estudo, é composta de sub-base em seixo rolado, base areia, e revestimento em bloco de concreto – lajota sextavada (pavimento intertravado).

O pavimento intertravado em lajotas sextavadas de concreto, é um piso composto por bloquetes pré-fabricados de concreto de dimensões padronizadas de 25 X 25 cm X 8 cm de altura. Quando dispostos em conjunto (como se fossem um quebra-cabeça), formam superfícies pavimentadas uniformes e firmes, capazes de receber o tráfego de pessoas e veículos.

Sendo assim, a estrutura do pavimento projetada é:

- .. Revestimento: lajota sextavada – 8,0 cm X 25cm
- .. Base: areia – 8,0 cm
- .. Sub-Base: Seixo Rolado – camada variável (existente)

Durante a execução das camadas do subleito, o material a ser utilizado deverá ser selecionado e ensaiado, de forma a garantir a perfeita execução da via.

9.5.1 **Origem dos materiais a serem utilizados na pavimentação**

Quanto aos materiais disponíveis para a pavimentação, determinou-se:

.. **Bloquetes/lajotas sextavadas:** Forquilha – KF Pré moldados - Rod. Gabriel Arns, 4350 - Vila Franca, Forquilha - SC, 88850-000, distante 31,1 km da obra.

.. **Agregados:** Devido a pequena extensão do trecho, o projeto adotou uma pedreira comercial localizada em Macaraja(SC), a 42,6 km do início do trecho, de propriedade da empresa Cedro engenharia comercio e mineração Ltda.

.. **Areia:** A areia necessária para a obra deverá ser obtida em explorações comerciais localizados no município de Araranguá-SC. A distância de transporte é de 48,9 km em rodovia pavimentada até o início do trecho.

10. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

10.1 *Projeto de Obras Complementares*

O Projeto de Obras Complementares compreende a implantação de toda sinalização viária, tanto provisória quanto definitiva, além das interferências e remanejamento das redes de serviços públicos, como relocação de postes, redes de água, telefonia, etc.

10.2 *Sinalização viária*

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

- CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997;
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA – 1999 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER, atual DNIT;
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS – 1996, do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER, atual DNIT;
- Resoluções do CONTRAN/DENATRAN que tratam da uniformização e padronização de Sinalização Vertical e Horizontal, a saber: Res. 160/2004, Res. 180/2005, Res. 243/2007 e Res. 236/2007.

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 e a sinalização de obras.

A sinalização de obras se faz necessária em função dos desvios e interrupções de meia pista,

além de sinalização provisória para que no transcorrer da obra as partes prontas sejam sinalizadas.

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.

a) Sinalização vertical

Abrange basicamente o emprego de símbolos e palavras colocadas em placas na posição vertical implantadas lateralmente nas bordas da rodovia no trecho rural, e sobre os passeios na travessia urbana. Tem com 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. As placas deverão ser confeccionadas em chapas metálicas preta laminada a frio, recozimento azul, dureza T-415 com laminador de envergamento SMG bitola 18, em rolo ou em chapa, pintadas com primer.

A pintura das placas deverá ser feita com tinta a base de poliuretano para metais, nas cores. Finalmente, serão aplicadas películas refletivas de alta intensidade para formação de módulos, números, símbolos e letras que cada tipo exige.

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

No trecho rural o afastamento mínimo recomendado é de 2,00 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.

As placas a serem implantadas nos passeios laterais às margens das vias na travessia urbana deverão ser fixadas com afastamento de 0,50m entre a borda da pista de rolamento e o eixo da placa, e mantendo uma altura mínima livre de 2,00 m entre a borda inferior da placa e o nível do passeio.

As placas de tamanhos menores, como as de advertência (0,60mx0,60m) e regulamentação (0,60m), deverão ter sustentação através de postes composto por tubo metálico galvanizado de diâmetro 2½", espessura de parede de 3mm, com tampa soldada na parte superior e aletas anti giro soldadas a distância de 150mm da extremidade inferior. Estes postes deverão estar posicionados afastados na distância horizontal de 0,50 metros entre a borda da pista de rolamento e o eixo do poste.

As placas de tamanhos maiores, como as de indicação (2,00mx1,00m), deverão ser suspensas por bandeira. Está constituída por coluna construída em chapa de aço, com altura total de 7,50m. Sendo

6,50 metros fora do nível do passeio e mais 1,00 metro engastado em fundação de bloco de concreto armado de dimensão 0,70 m x 0,70 m x 1,20 m. A fixação é feita através de flange e deverá manter sua coluna de sustentação afastada da borda da pista no mínimo em 1,50 metros. O braço da bandeira também em chapa de aço terá projeção de 5,00 metros. A altura mínima livre entre a borda inferior das placas suspensas em bandeira e o nível da pista de rolamento deverá ser de 6,50 metros.

As cores das placas deverão estar de acordo com o CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO.

Todas as placas a serem implantadas deverão ser novas, pois não foi considerado o reaproveitamento das placas atualmente encontradas no trecho em função das condições das mesmas.

10.2.1 Sinalização de regulamentação

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.

A velocidade máxima permitida definida em função do tipo da via e condições geométricas é de 50 km/h.

As placas de regulamentação a serem implantadas de forma circular deverão ter diâmetro de 0,60 m, as de forma triangular lado igual a 0,75 metros. Por vezes a placa de regulamentação pode ser conjugada com uma placa de advertência com texto de tamanho 2,50 x 1,00 m. As placas octogonais a serem implantadas nas vias que dão acesso a rodovia deverão ter lado igual a 0,25 metros.

10.2.2 Sinalização de advertência

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 0,60 x 0,60 metros. Quando compostas deverão ser de 2,50 x 1,00 metros.

10.2.3 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 e áreas de estacionamento e turística.

As placas serão retangulares 0,60 x 1,00 m, 2,00 x 1,00 m, 2,50 x 1,00 m e para semi pórticos 3,00 x 1,50 m.

10.2.4 Sinalização educativa

A sinalização educativa serve para instruir o usuário quanto ao seu comportamento e conduta no trânsito ao longo da rodovia. O formato deste tipo de placa é retangular, 2,00 × 1,00 m.

b) Sinalização horizontal

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, demarcados 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. Implicando, assim, em maior segurança aos usuários, maior fluidez ao tráfego e maior capacidade a rua.

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 0,13 m da borda da pista.

A proibição de ultrapassagem é caracterizada por faixas contínuas de cor amarela, com largura de 0,10 m e foram projetadas no trecho final da rua.

A pintura da sinalização horizontal das interseções dotadas de ilhas, gotas, faixa de espera e grandes áreas de zebrados contam com detalhe posicionando e detalhando também as setas de condução.

c) Sinalização de obras

A sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir o motorista quanto a situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Para desempenhar estas funções a sinalização de obra deverá sempre apresentar boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

Outro ponto fundamental no bom funcionamento é a credibilidade da sinalização de obras.

Assim sendo, é de fundamental importância que a sinalização seja retirada imediatamente após o término da obra.

d) Sinalização provisória

A sinalização provisória será executada, durante a fase de obras, nos trechos com revestimento acabado a cada 3 km. Será constituída de sinalização horizontal executada na linha de limitação de faixa de trânsito e terá 10 centímetros de largura.

Quando segmentada, de acordo com o projeto final, será com 3 metros de pintura espaçados de 9 metros, de forma a ser sobreposta pela pintura. O material a ser utilizado será de menor duração, uma vez que tem caráter provisório, mas deverá ter os mesmos índices de retro-reflexão que a pintura horizontal definitiva.

OBSERVAÇÃO.: O PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO NÃO ESTÁ INCLUSO NESTE ORÇAMENTO, HAJA VISTO QUE SERÁ OBJETO DE EXECUÇÃO POSTERIOR POR PARTE DA PREFEITURA, CONFORME ORIENTAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO.

10.3 *Remoção e relocação de postes e outras redes de serviço público*

As redes de serviços públicos, como: água, luz, telefonia, etc., foram cadastradas pela topografia. Nos locais que essas redes de serviço público interfiram com o projeto da rodovia, estão sendo indicados o remanejamento desses dispositivos.

Todas as operações necessárias de remanejamento serão de responsabilidade da prefeitura.

11. INFORMAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Baseando-se na estrutura do projeto em seus pontos singulares, nos aspectos ambientais e no conhecimento dos condicionamentos locais e regionais, neste item são apresentadas às informações adicionais que devem ser consideradas pelo empreiteiro na elaboração do plano de execução das obras.

11.1 Condicionantes do Planejamento

Na concepção do planejamento da obra devem ser considerados os fatores condicionantes, extrínsecos e intrínsecos, que tem influência sobre os custos da obra e respectivos cronogramas físicos.

Entre as condicionantes mais expressivas destacam-se:

- Localização do trecho e características ambientais;
- Clima e pluviometria;
- Situação do trecho;
- Apoio logístico regional.

11.1.1 Localização do Trecho e Características Ambientais

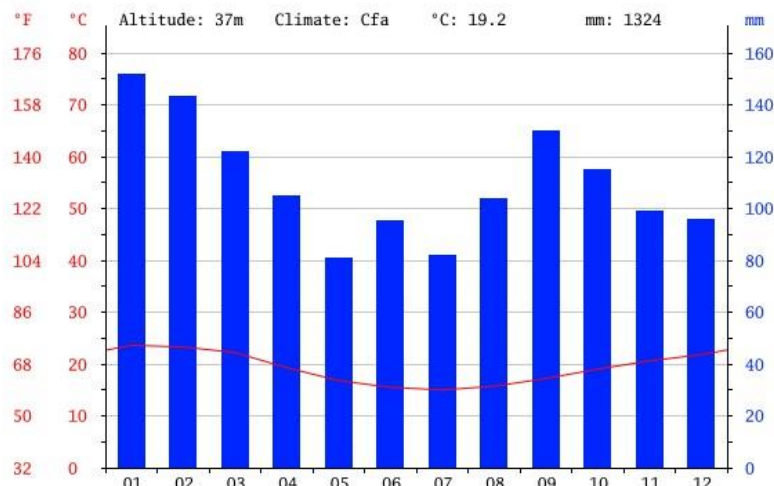
A área de projeto não apresenta ecossistemas naturais que possam apresentar um comprometimento à pavimentação das ruas. No entanto, deve-se dar importância aos aspectos relacionados ao uso e ocupação do solo, incluindo a área urbana.

No que diz respeito à legislação relativa a vegetação, a princípio, se deve observar as regiões que contem vegetação e que devem ser suprimidas para o devido encaixe da plataforma de terraplenagem da rodovia, buscando junto a IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA/SC – as devidas autorizações de corte. No entanto, face à necessidade de se preservar as espécies de vegetação existentes ao longo da rodovia, devem ser observadas rigorosamente as instruções e medidas mitigadoras previstas pelo Projeto de Meio Ambiente que dá ênfase à recuperação ambiental de áreas degradadas, da adoção de espécies nativas, principalmente de mata ciliar.

Para início e término dos trabalhos, deve-se considerar que o licenciamento ambiental ou a sua dispensa, estejam devidamente emitidas em conformidade com a legislação vigente.

11.1.2 Clima e Pluviometria

No gráfico abaixo, consta a tabela de precipitações pluviométricas resultantes dos dados obtidos na estação Meleiro.



Pelo histograma das precipitações totais mensais, observa-se que 81 mm é a precipitação do mês Maio, que é o mês mais seco. O mês de maior precipitação é Janeiro, com uma média de 152 mm.

11.1.3 Apoio Logístico

O núcleo urbano mais próximo do segmento projetado é o bairro jardim américa, situado a 1.500 metros do início do trecho. Porém, além de mão-de-obra e alguns suprimentos básicos e bens de consumo, esta cidade não possui infra-estrutura para atender as reais necessidades da obra.

11.2 Plano de Execução da Obra

Com base no conhecimento do projeto, nas normas técnicas vigentes e nas especificações gerais dos órgãos rodoviários, são descritas neste item, as recomendações de serviços que devem ser considerados na elaboração do plano de execução das obras.

11.2.1 Canteiro de Obras e Instalações

Para apoiar as obras de construção da pavimentação da rua deverá ser construído um canteiro de obras junto a via, no início do trecho.

Este canteiro deverá ter área adequada onde deverão ser construídas as seguintes edificações:

- Escritórios para administração da obra e fiscalização
- Almoxarifado
- Refeitório
- Laboratório para controle de qualidade da obra;

- Alojamento para pessoal
- Vestiário
- Oficina mecânica e elétrica

O canteiro deverá ser dotado de energia elétrica que poderá ser suprida pela concessionária local, sistema de abastecimento de água potável, sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários, rios e efluentes industriais, além de sistema de coleta de resíduo sólidos.

A pedreira indicada é comercial situada na cidade de Morro Grande. A usina de asfalto, será do tipo móvel, com localização a escolha pela construtora, com capacidade de produção de 40 ton/hora.

11.2.2 O Plano de Ataque

O plano de ataque à obra deverá levar em conta o tráfego ao longo do trecho, para que este possa fluir normalmente e com segurança, razão pela qual a sinalização provisória de obra e a manutenção dos caminhos de serviços são fundamentais para esta finalidade.

É recomendável que a sequência dos conjuntos de trabalhos, ou grupos de serviços, seja iniciada a partir do final do trecho, o que atende às especificações técnicas de pavimento recém construído.

A terraplenagem deverá ser iniciada logo que se disponibilize uma frente razoável de obras de arte correntes, de forma a se manter numa solução de continuidade nos serviços até a pavimentação. Na sequência descreve-se a metodologia executiva dos serviços.

11.2.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza.

Neste caso, deve ser observado todas as condicionantes emitidas pela autorização de corte e supressão emitida pela IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA/SC, nos locais que necessitem de pequena supressão de vegetação para o encaixe da plataforma de terraplenagem

11.2.4 Escavação, Carga e Transporte em Material de 1ª e 2ª Categoria

Após a limpeza do terreno, deverão ser executadas a locação topográfica do eixo da obra e a marcação dos off-sets de corte.

As escavações deverão ser iniciadas pelas cotas mais altas, utilizando-se para isto tratores de lâmina, ou escavadeiras hidráulicas com capacidade variando de 30 a 40 toneladas, associados à caminhões basculantes.

O ângulo dos taludes será controlado por greidista, com auxílio de um gabarito triangular de madeira cujos catetos obedecerão a mesma relação do ângulo dos taludes.

11.2.5 Escavação, Carga e Transporte em Material de 3a Categoria

No trecho em estudo não possuem materiais de 3º Categoria.

11.2.6 Compactação de Aterros

Após a limpeza do terreno, deverão ser executadas as locações topográficas do eixo e dos “off sets” de aterro.

Em seguida deverão ser realizados os serviços de tratamento das fundações do corpo do aterro, removendo-se os solos que apresentem grandes quantidades de matéria orgânica e solos brejosos, que porventura existam, liberando assim a execução das primeiras camadas de estabilização, quer sejam feitas com rocha ou solo provenientes das escavações.

O lançamento da primeira camada deverá estar, de um modo geral, condicionado à conclusão dos bueiros previstos para conduzir e dar vazão aos cursos d’água de chuva que escoam pelos talwegues interceptados pelos aterros.

Cada camada deverá ser compactada com rolo pé de carneiro vibratório auto propelido operados em velocidade da ordem de 4,0 a 4,5 Km/h. O número de passadas destes rolos necessários para atingir os graus de compactação especificados na documentação técnica fornecida deverá ser determinado após análise dos resultados de aterro experimental.

Os tratamentos eventuais para ajuste da umidade especificada deverão ser executados através de operações simultâneas de aspersão por caminhão irrigador, equipado com bomba e aspersores dianteiros e traseiros, e de homogeneização com grades de disco rebocadas por tratores de pneus.

Todas as operações de construção de cada camada deverão obedecer aos requisitos constantes das especificações. Em particular, as operações de espalhamento, nivelamento e compactação deverão ser realizados paralelamente ao eixo da estrada, enquanto que as de transporte deverão ser sempre planejadas de modo a distribuí-las de maneira homogênea sobre a praça de trabalho.

As passadas dos rolos compactadores deverão ser organizadas de modo a garantir o recobrimento mínimo de 20 cm nas passagens e de permitir o perfeito acompanhamento destas operações como, por exemplo, contagem do número de passadas.

11.2.7 Drenagem e Obras de Arte Corrente

No trecho em estudo será considerado em partes a drenagem existente, em outros pontos conforme projeto executivo de drenagem será executado redes novas em cada lateral da via.

11.2.8 Vala de Proteção de Aterro e Crista de Corte

As valas de proteção deverão ser executadas simultaneamente com a terraplanagem nos locais estabelecidos do projeto.

A locação topográfica deverá consistir na marcação dos pontos de eixo e bordo, em um cavalete de gabarito transversal à vala, fixado no solo com pequenas estacas, a cada dois metros, em ambos os lados, no sentido longitudinal à vala. Neste cavalete deverão ser feitas também as marcações das alturas de corte a serem executados

11.2.6 Sarjetas e Descidas d'água

No trecho em estudo será considerado a sarjeta formada entre o meio fio e a pista.

11.2.10 Bueiros Tubulares e Celulares

No trecho em estudo será considerado a drenagem existente, não havendo necessidade de bueiros Tubulares e Celulares.

11.3 Cronograma Físico

Em função das quantidades de serviços constantes do projeto, estima-se um prazo 6 (seis) meses consecutivos para execução total da obra.

Tendo em vista que o período menos chuvoso situa-se entre os meses de abril a agosto, recomenda-se que o início das obras seja adequada de forma que o cronograma da terraplenagem absorva todo este período.

11.4 Estrutura Organizacional

11.4.1 Equipe Técnica e Administrativa

A construtora, durante o andamento das obras, deverá manter uma equipe formada por técnicos e administradores com experiência comprovada em outras obras do mesmo porte e com características semelhantes.

Para que a qualidade dos trabalhos e o desempenho da equipe não sejam prejudicados, recomenda-se a utilização do pessoal qualificado abaixo relacionado.

TÉCNICO	QUANTIDADE
Engenheiro	01
Chefe Administrativo	01
Topógrafo	01
Encarregado Controle de Qualidade	01
Laboratorista	01
Encarregado Geral Produção	01
Encarregado de Terraplanagem, Drenagem e Pavimentação	01
Encarregado de Usina	01
Encarregado Meio Ambiente	01
Encarregado Segurança Viária	01
Encarregado Segurança Trabalho e Higiene do Trabalho	01
Encarregado de Manutenção	01

11.4.2 Equipamento Mínimo Necessário

A relação do equipamento mínimo necessário para a execução da obra no prazo estabelecido pelo cronograma físico, deve ser estabelecida em conformidade com os serviços a serem executados e com as quantidades previstas. Recomenda-se a utilização do equipamento mínimo apresentado a seguir.

DISCRIMINAÇÃO	CARAC.	QUANT.
Motoniveladora	115 hp	1
Escavadeira Hidráulica	120 hp	1
Retroescavadeira com Carregador	76 hp	1
Rolo Vibratório Liso Autopropelido	120 hp	1
Rolo Vibratório Pé de Carneiro	120 hp	1
Rolo Compactador Liso Tandem	44 hp	1
Rolo de pneus autopropelido de pressão	20 t	1
Compactador mecanico tipo sapo	-	1
Caminhão basculante	127 hp	5
Betoneira	120l	1
Vassoura mecanica	-	1

Na elaboração de seu plano de trabalho a construtora deverá levar em consideração os seguintes tópicos:

- As potências e capacidades informadas na relação acima se referem às mínimas exigidas, admitindo-se variação para maior;
- Nas características dos equipamentos a deverão ser identificados a espécie, tipo, modelo, potência, capacidade e ano de fabricação;
- Deverá ser informado se cada equipamento é próprio, a alugar ou a adquirir.

12. DISPOSIÇÕES FINAIS

A Obra deverá ser entregue limpa, desmobilizada e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento de todos os serviços.

EDUARDO PAWLACK

Engenheiro Agrimensor – CREA SC 125.002-5