



MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM SUPERFICIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DA RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI

O presente Memorial Descritivo tem como objetivo ditar os preceitos para a Execução de Pavimentação Asfáltica da Rua Dorival Antônio Salami de Camada Asfáltica em CBUQ, Sinalização Viária e demais Serviços Complementares em Santa Cecília/SC.

Rua João Maria de Souza:

- *Início da obra na interseção com a Rua Avenida Nakayama (est. 0+13,6000 PP) e término com a Rua Altamiro Batista (est. 9+9,7863 PF);*

Totalizando uma extensão de 176,18 metros de rua a serem pavimentadas.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO DO PROJETO.....	5
1.1. Considerações.....	5
1.2. Metodologia Adotada e Características geométricas	6
2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	7
3. LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO.....	7
3.1. RUA JOÃO MARIA DE SOUZA.....	8
4. PROJETO GEOMÉTRICO	9
4.1. Considerações.....	9
4.2. Estudo Topográfico.....	9
4.3. Metodologia Adotada	10
4.4. Traçado e Geometria da Via	10
4.5. Síntese sobre o Asfaltamento da Via	11
4.6. Síntese sobre o Levantamento Topográfico.....	11
5. PROJETO DE TERRAPLENAGEM	11
5.1. Considerações.....	11
5.2. Considerações Gerais.....	12
5.3. Elementos Básicos do Projeto de Terraplenagem.....	12
5.4. Seção Transversal	12
5.5. Elementos Técnicos do Projeto.....	12
5.6. Determinação dos Volumes	13
5.7. Metodologia adotada para Movimentação de solo.....	13
5.8. Resultados obtidos	14
6. PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE.....	15
6.1. Considerações.....	15
6.2. Estudo Hidrológico.....	15
6.3. Metodologia adotada.....	18
6.4. Resultados obtidos	19
7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	20
7.1. Considerações.....	20
7.2. Estudo de Tráfego.....	20
7.3. Dimensionamento	21
7.4. Resultados obtidos	24
8. PROJETO DE PASSEIO	24
9. ESPECIFICAÇÕES DE EXECUÇÃO	25
9.1. Locação da Pavimentação.....	25
9.2. Descrição dos Serviços	25
9.3. Serviços Preliminares de Terraplenagem.....	25
9.4. Cortes.....	25
9.5. Aterros	26
9.6. Regularização e Compactação de Subleito de Solo Predominantemente Argiloso.....	26
10. PROJETO DE EXECUÇÃO	26



10.1.	Locação da Pavimentação.....	26
10.2.	Descrição dos Serviços	27
10.3.	Serviços Preliminares de Terraplenagem.....	27
10.4.	Especificações Gerais Para Execução – Drenagem Pluvial	27
10.5.	Considerações Iniciais	27
10.6.	Descrição dos Serviços	27
10.7.	Locação.....	27
10.8.	Escavações.....	27
10.9.	Reaterro	27
10.10.	Preparo de Fundo de Vala.....	28
10.11.	Assentamento dos Tubos de Concreto	28
10.12.	Caixas Coletoras	29
10.13.	Assentamento de Meio-fio.....	30
10.14.	Especificações Gerais Para Execução – Escavação Em Material De 3ª Categoria.....	30
10.15.	Transporte com Caminhão Basculante	30
10.16.	Prestação de Serviços de Perfuração e Detonação de Rochas	30
10.17.	Escavadeira Hidráulica com Martelo Hidráulico	31
10.18.	Especificações Gerais Para Execução – Pavimentação Asfáltica	31
10.19.	Generalidades	31
10.20.	Descrição dos Serviços	32
10.21.	Regularização e Compactação do Subleito	32
10.22.	Camada de Macadame Seco	32
10.23.	Camada de Brita Graduada Simples (BGS).....	32
10.24.	Imprimação CM-30.....	33
10.25.	Pintura de Ligação RR-1C.....	33
10.26.	Pavimentação Asfáltica (CBUQ).....	34
10.27.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	34
10.28.	Sinalização Vertical	34
10.29.	Sinalização Horizontal.....	35
10.30.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – OBRAS COMPLEMENTARES.....	35
10.31.	Especificações Gerais para Execução – Passeio	35
10.32.	Escavação Mecânica em Material de 1ª Categoria	36
10.33.	Compactação de Aterro dos passeios.....	36
10.34.	Especificações Gerais para Execução – Guias de Travamento	37
10.35.	Pintura de Símbolos e Textos com Tinta Termoplástica.....	37
11.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	37
11.1.	Considerações.....	37
11.2.	Sinalização Horizontal.....	37
11.3.	Sinalização Vertical	38
11.4.	Sinalização de Obra	38
11.5.	Resultados obtidos	38
12.	CONCLUSÃO DA OBRA.....	39



Estado de Santa Catarina
MUNICÍPIO DE SANTACECÍLIA
Departamento de Engenharia e Projetos

12.1.	Entrega ao Tráfego.....	39
12.2.	Entrega Da Obra	39
12.3.	Considerações Finais	39



1. INTRODUÇÃO DO PROJETO

1.1. Considerações

As cidades estão em constantes transformações, onde o aumento das atividades econômicas e novos polos podem impactar diretamente no crescimento do tráfego local ou regional. Para Cardoso, et al (Renovação urbana, mercantilização da cidade e desigualdades socioespaciais, 2013) as diversas esferas do poder executivo estão atentas a esta demanda, inclusive com a aplicação expressiva de recursos financeiros.

A Gestão atual entende que a solução dos problemas de infraestrutura passa a ser condição necessária para a melhoria do bem-estar da população urbana, permitindo que todos tenham acesso a serviços básicos como energia elétrica, comunicações, transporte urbano e saneamento. Atrelado a isto, a ampliação da infraestrutura promove a consolidação da integração regional, reduz custos e propicia o crescimento da produtividade e qualidade dos bens e serviços da estrutura produtiva.

O presente volume tem por objetivo apresentar o “PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO” da Via projetada:

- Rua Dorival Antônio Salami:

Início da obra na interseção com a Rua Avenida Nakayama (est. 0+13,6000 PP) e término com a Rua Altamiro Batista (est. 9+9,7863 PF);

Totalizando uma extensão de 176,18 metros de rua a serem pavimentadas.

O projeto da Via é apresentado em VOLUME I e II, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes são as seguintes:

VOLUME I:

- ✓ **MEMORIAL DESCRITIVO:** é feita uma descrição dos serviços executados, bem como a apresentação dos resultados obtidos, também são expostos todos os estudos e projetos levados a efeito, apresentando as soluções adotadas para pavimentação da Via;



VOLUME II:

- ✓ PROJETO DE EXECUÇÃO: apresenta todas as plantas, detalhes construtivos e quadros necessários à execução dos seguintes projetos: terraplenagem, drenagem e obras de arte corrente, pavimentação, obras complementares, obras de contenção e sinalização.

1.2. Metodologia Adotada e Características geométricas

As diretrizes de projeto de maneira geral consistem na implantação de um greide de terraplenagem em consonância com o greide atual da Via Projetada.

Em relação à geometria está sendo contemplado um gabarito conforme as diretrizes estabelecidas pelo município tendo a seguinte geometria:

RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI – Estaca 0+13,6000 a 9+9,7863

- Gabarito total: 15,00 m
- Faixa de tráfego: 9,00 m
- Passeio LD: 2,00 m + 0,15 m de meio-fio
- Passeio LE: 2,00 m + 0,15 m de meio-fio

Nos locais onde não foi possível implantar o gabarito supracitado, em especial os passeios, devido a interferências como alinhamentos dos muros, cercas e poste de rede elétrica que é inviável efetuar a demolição e ou realocação respectivamente, seguir orientação da Secretaria de Planejamento e Obras do município.

3.1. RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI

FIGURA 01



FIGURA 02



FIGURA 03



4. PROJETO GEOMÉTRICO

4.1. Considerações

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudos topográficos, na Instrução de Serviço estabelecida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT) e nas orientações estabelecidas pela DEINFRA.

4.2. Estudo Topográfico

O desenvolvimento dos trabalhos que compõem de levantamento topográfico de campo consiste no que é normalmente adotado para levantamentos realizados por via terrestre, com orientação apoiada em plantas aerofotogramétricas disponibilizadas pelo Município.

Inicialmente foi efetuado o estudo topográfico que consistiu no levantamento planialtimétrico georreferenciado com o uso do GPS Geodésico e de Estação total que



compreendeu o cadastramento da área de abrangência da obra e o registro ordenado dos bordos, drenagens, cercas, muros e edificações existentes.

Conforme a necessidade foi utilizando a estação total a qual permite medir linearmente e angularmente os referidos pontos, possibilitando, a qualquer tempo, a restituição e reprodução gráfica destes e o GPS que através de aparelho capta por uma antena os sinais emitidos por satélites e os transforma em coordenadas, obtendo-se em tempo real a posição exata de pontos necessários do levantamento.

Os dados brutos dos aparelhos foram processos no escritório de engenharia, na Prefeitura, em softwares apropriados que permitem com precisão a elaboração da planta do Levantamento Planialtimétrico com os pontos cadastrados como cercas, instalações, cursos d'água, via urbanas, etc. materializados em escalas apropriadas e a partir destes podem ser obtidos através de interpolações gráficas o eixo e as seções transversais da Via.

O Estudo Topográfico desenvolvido neste projeto compreende o levantamento cadastral da área de intervenção em que incide a Via Projetada, sendo:

- RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI:
- Início da obra na interseção com a Avenida Nakayama (est. 0+13,6000 PP) e término com a Rua Altamiro Batista (est. 9+9,7863 PF), Bairro Centro, Município de Santa Cecília, perfazendo o total de 176,18 metros de extensão a serem pavimentados.

4.3. Metodologia Adotada

Para desenvolvimento do projeto Geométrico foram seguidas as diretrizes estabelecidas pelo município que de maneira geral, consistem na implantação de um greide de terraplenagem em consonância com o greide da atual da Via Projetada em vista das edificações e ruas transversais consolidados.

4.4. Traçado e Geometria da Via

Em relação ao traçado horizontal que compõem o Projeto Geométrico foi aproveitada ao máximo a plataforma da Via existente e visou minimizar a necessidade de demolição de muros cercas e ou relocação de postes de iluminação tendo assim a seguinte geometria para a Via Projetada:



RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI – Estaca 0+13,6000 a 9+9,7863

- Gabarito total: 15,00 m
- Faixa de tráfego: 9,00 m
- Passeio LD: 2,00 m + 0,15 m de meio-fio
- Passeio LE: 2,00 m + 0,15 m de meio-fio

Nos locais onde não for possível implantar o gabarito supracitado, em especial os passeios, devido a interferências como alinhamentos dos muros, cercas e poste de rede elétrica que é inviável efetuar a demolição e ou realocação respectivamente, seguir orientação da Secretaria de Planejamento e Engenharia do Município.

4.5. Síntese sobre o Asfaltamento da Via

No “Projeto de Execução” são apresentados os resultados obtidos e apresentados graficamente o projeto geométrico, o perfil longitudinal e seção tipo.

4.6. Síntese sobre o Levantamento Topográfico

No “Projeto de Execução” são apresentados os resultados obtidos e apresentados graficamente como levantamento Planialtimétrico.

5. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.1. Considerações

O Projeto de Terraplenagem tem como objetivo a definição das relações de movimentação do volume de corte e aterro, contendo notas técnicas referentes ao serviço.

Todos os serviços e materiais foram devidamente caracterizados determinando sua localização e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma do projeto.

Como o eixo da Via apresenta-se consolidado, após a análise do perfil longitudinal definiu-se um greide tendo como premissa básica manter essencialmente o mesmo greide, somente



efetuando alterações por motivos técnicos visando às correções de greide em relação ao traçado vertical e ou em função dos pontos de passagens obrigatórias e ruas transversais.

5.2. Considerações Gerais

O Projeto de Terraplenagem teve como pontos de apoio os resultados obtidos nos Estudos Topográficos e nos Estudos Geotécnicos, bem como os elementos fornecidos pelo Projeto Geométrico. Na concepção do Projeto de Terraplenagem, levaram-se em consideração os seguintes itens:

- As exigências do Projeto Geométrico;
- Minimização do Movimento de Terra;
- Obtenção de Camadas Compostas por Material com Índice de Suporte Compatível com o Projeto de Pavimentação;
- A Execução de Serviços de Terraplenagem, compreendidos pelas seguintes atividades:
 - Limpeza do Terreno;
 - Escavação;
 - Aterro.

5.3. Elementos Básicos do Projeto de Terraplenagem

5.4. Seção Transversal

A seção transversal adotada segue o prescrito pelo Departamento de Engenharia, que determina a execução de terraplenagem em toda a caixa da rua, inclusive com a preparação da compensação da camada de macadame e afins.

5.5. Elementos Técnicos do Projeto

Para pista pavimentada da Rua Dorival Antônio Salami nas estacas 0+13,6000 à estaca 9+7863 foram definidas duas pistas de rolamento com 4,50 m de largura em ambos os sentidos da rua (com 2% de inclinação), totalizando 9,00 metros de largura total de pavimentação, sendo delimitadas por um segmento de meio-fio nas bordas de extremidade com a calçada, esta delimitada em 1,20 a 4,50 metros em cada lado da rua.

A rede de drenagem e demais dispositivos foram dimensionados com os coeficientes



adequados para funcionar com sistemas de grelhas, tubulações de concreto e caixas de passagem. Sendo inclinação aceitável da pista de 2,0% pra a largura total do segmento da pista asfaltada, afim de direcionar o caimento de água proveniente de chuvas e tipologias pluviais para fora da pista e ser captado pela drenagem superficial dimensionada.

Respectivamente tanto a pista e os elementos construtivos tem finalidade para comportar a movimentação de tráfego de veículos, principalmente de carros, onde se comporta com a demanda dos moradores e demais passeios.

5.6. Determinação dos Volumes

Ao longo de todo o trecho, levando em consideração a movimentação dos materiais necessária para a implantação do projeto, o solo predominante pode ser classificado como material de 1ª e 2ª Categoria.

Nas operações de escavação e aterramento, carga e transporte, de forma coordenada ou isolada, o Fator de Conversão representa a relação entre o volume do corte (confinado), definido como critério de medição e pagamento, e o volume do material transportado (solto). Nestas condições, o inverso do Fator de Conversão representa o Fator de Empolamento do material.

Conforme o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 10 - Conteúdo 01 - Terraplenagem (DNIT) o Fator de Conversão pode ser definido como a relação entre o volume do material em sua condição natural ou compactada e o volume deste mesmo material que está sendo manipulado.

Na determinação dos volumes, foram adotados os seguintes Fatores de Conversão:

Materiais de 1ª Categoria

$$FC = 1,0 / 1,25 = 0,80$$

Materiais de 2ª Categoria

$$FC = 1,0 / 1,39 = 0,72$$

Estes Fatores de Conversão já estão inclusos na formação dos preços dos serviços apresentados pelo SICRO.

5.7. Metodologia adotada para Movimentação de solo

Os serviços relativos à terraplenagem realizados na obra são:



- Efetuar movimentação de solo com corte/rebaixo e aterro para implantação do greide de terraplenagem e ou camada estrutural do pavimento;
- Efetuar corte ou aterro para concordância do greide projetado da Via urbana com as ruas transversais e acessos às edificações existentes;
- Efetuar remoção de solos inservíveis, quando necessário, junto aos bordos/faixa de tráfego da via existente com largura variável e com espessura mínima de 50 cm (em função de alargamentos do gabarito existente e/ou devido às características naturais da plataforma existente que direciona o caimento das águas superficiais para os bordos da via que forma uma sarjeta natural de captação e escoamento das águas para pontos de deságue existentes localizados nos pontos baixos das referida via e demais locais em que o solo apresentar baixa capacidade de suporte ($ISC < 3\%$) e expansão acima de 1%;
- O material excedente dos cortes e o proveniente das remoções deverão ser transportados e depositado em bota fora devidamente licenciado e autorizado, quando possível utilizar no reaterro dos passeios;
- Utilizar solo proveniente de jazida classificado como material de 2ª categoria para camada final, conformação de greide e ou recomposição de rebaixo, o qual deverá ser devidamente espalhado e compactado. Quando houver presença de solo turfoso e ou lençol freático onde não é viável aplicar o referido solo deve-se efetuar o aterro e ou recomposição de rebaixo com pedra pulmão/rachão/macadame hidráulico.

5.8. Resultados obtidos

Os resultados foram obtidos através de cálculos de relação de movimentação de corte e aterro, além de especificação de materiais de serviço. Apresenta-se as seguintes aplicações:



CÁLCULO DE VOLUME DE TERRAPLANAGEM													
RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI													
ESTACA	DISTÂNCIA (m)	Áreas (m²)				H corte/ Aterro (m)				Volumes (m³)			
		CORTE PISTA	CORTE PASSEIO	ATERRO PISTA	ATERRO PASSEIO	H/ CORTE PISTA	H/ CORTE PASSEIO	H/ ATERRO PISTA	H/ ATERRO PASSEIO	CORTE PISTA	CORTE PASSEIO	ATERRO PISTA	ATERRO PASSEIO
0 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,00	64,00	8,00	0,00	0,00
1 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
2 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
3 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
4 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
5 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
6 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
7 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
8 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
9 + 0,000	20,00	160,00	80,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	64,00	8,00	0,00	0,00
9 + 9,786	9,79	78,29	39,15	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,10	31,32	3,91	0,00	0,00

	Área Total (m²)	Volume Total (m³)
Corte	2517,44	755,23
Aterro	0,00	0,00

6. PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE

6.1. Considerações

O Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente têm como intuito definir, detalhar e localizar os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da Via e que são necessários à sua proteção contra a ação das águas da chuva.

6.2. Estudo Hidrológico

A elaboração do Estudo Hidrológico tem como intuito à definição dos elementos necessários para o estudo de vazão dos dispositivos de drenagem através do dimensionamento hidráulico baseada nas bacias de contribuição dos deflúvios em que está inserida a Via Projetada.

Com o propósito de se fazer a seleção das estruturas, lançou-se mão de elementos e dados suplementares fornecidos por: mapas aerofotogramétricos; estudos topográficos; cadastro da topografia existente; inspeções de campo.

- a) Coleta de dados



Como etapa inicial deste estudo desenvolveu-se o inventário dos dados hidrológicos existentes, com base em publicações de dados pluviométricos da região.

Para esta obra está sendo utilizada a equação de intensidade de precipitação para Lages (C. O. Cardoso; M. N. Ullmann; Bertoll, 1996):

$$i = \frac{2055 * T^{0,20}}{(t + 29,41)^{0,89}}$$

Onde:

- i = Intensidade de chuva (mm/hora)
- T = Período de retorno (anos)
- t = Tempo de concentração da bacia (minutos)

b) Determinação das vazões

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição.

Segundo Tucci (2004) e Souza Pinto (1973), ambos consideram o método racional plausível para áreas de 2 a 5 km², desta forma está sendo adotado para o cálculo das vazões de projeto de acordo com os seguintes critérios:

- Bacias com áreas até 2km² (200ha), eventualmente 5km² (500ha): Método Racional;
- Bacias com áreas superiores a 2km²: Método do Hidrograma Unitário Triangular.

c) Procedimento Metodológico

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia aplicando o Método Racional, visto que as mesmas apresentam áreas inferiores a 5 km² (500 ha), que pressupõe a determinação das bacias de contribuição.

Tempo de Recorrência

Neste projeto foi adotado um tempo de recorrência conforme tipo de ocupação e obra, sendo para bueiros de micro drenagem de 10 anos e os bueiros de macrodrenagem de 50 anos em



função da importância da obra com base na tabela - Período de retorno T.

Tempo de Concentração

Estamos utilizando para calcular o tempo de concentração a fórmula de KIRPICH, publicada no "California Culverts Practice".

$$T_c = 57 * \left(\frac{L^3}{1000 * H} \right)^{0,385}$$

Onde:

- T_c = Tempo de Concentração (minutos)
L = Comprimento do talvegue mais extenso (metros)
H = Desnível em metro

d) Dimensionamento Hidráulico

Para dimensionamento do sistema de drenagem utilizou-se o Método Racional mediante ao emprego da expressão:

$$Q = 0,278 * C * i * A$$

Onde:

- Q = Vazão (m³/s)
C = Coeficiente de escoamento ou deflúvio
i = Intensidade de precipitação (mm/h)
A = Área da Bacia (Km²)

Para aplicação do método proposto, faz-se necessário fixar o coeficiente de escoamento devido às características físicas da superfície da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem e formação do escoamento superficial representado pelo quadro a seguir:

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE FLÚVIO "C"
--------------------	---------------------------



Ruas	
Asfalto	0,70a0,95
Comércio	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Área de periferia do Guarujá	0,50a0,70
Residencial	
Industrial	
Áreas Leves	0,50 a0,80
Áreas Densas	0,60 a 0,90
Terrenos Baldios	0,10a0,30

Fonte: Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem–DNIT

A vazão da bacia hidrológica que incide sobre o trecho está representada graficamente em planta e materializada na planilha de “Estudo Hidrológico”, conforme apresentados neste item.

6.3. Metodologia adotada

Conforme levantamento cadastral e visita “in loco” constatou-se que a Via se encontra com caracterizada com afloramento de rochas e camada de solo orgânico, fazendo-se necessário implantar um novo sistema de drenagem, conforme a necessidade interligar o sistema projetado com as redes e recuperar os dispositivos existentes para possibilitar a continuidade do escoamentos das águas das redes do entorno que incidem na Via Projetada, visando uma melhoria na significativa na captação e escoamento das águas que até o ponto de desague adequado (valas, córregos, ribeirões, cursos d’água, redes de drenagem consolidadas).

Assim com base no sistema de drenagem projetado e no dimensionamento hidrológico das bacias em que a Via Projetada está inserida a solução proposta consiste em implantar um sistema de drenagem pluvial simples:

- Implantação de uma rede de drenagem composta por tubulação de concreto, grelha e caixa de passagem para captação e escoamento das águas provenientes da pista e terrenos lindeiros;

Na Via atual o sistema de drenagem não existe, visto que as mesmas estão adjacentes a pista, no projeto está indicado o possível diâmetro e alinhamentos adequados. Como se trata de uma via em zona urbana residencial, onde existe tráfego leve de veículos e estrito a circulação de caminhões, adotando as dimensões ideais de pista, o escoamento considerando baixo e com via de pouca extensão se optou por utilizar esse sistema de drenagem.

Assim sendo, o projeto deferido tem como definir e especificar materiais e serviços para a



execução de uma rede de drenagem pluvial de tubulação e grelha, a ser incorporada junto à pavimentação asfáltica nas ruas projetadas. Todos os serviços obedecerão ao dimensionamento e as especificações constantes no projeto executivo da obra.

Estes dispositivos são sistemas de drenagem superficial longitudinal destinados à captação e condução das águas originárias da superfície da plataforma estradal, a interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego, e geralmente têm, por razões de segurança, o posicionamento aterrado. O material a ser utilizado na obra deverá ser de primeira qualidade, sem quebras ou falhas, na presença de material impróprio a fiscalização dará autorização para descarte. O qual não deverá ocorrer sem a presença do mesmo correndo por conta da contratada.

Cabe durante a execução conforme a necessidade construtiva e conhecimento da fiscalização do município confirmar, verificar o funcionamento das tubulações que serão mantidas ou readequar o sistema proposto de modo que o sistema de drenagem projetado e o existente apresentem o funcionamento adequado para o escoamento das águas que incidem sobre a Via Projetada, ficando sob responsabilidade do mesmo o redimensionamento das redes.

Em vista disso é de relevada importância que a empresa executora verifique/confirme a nota de serviço de drenagem, se necessário efetuar adequação, sempre tendo como premissa melhorar escoamento das águas e visando sempre que possível não onerar os custos inicialmente previstos.

6.4. Resultados obtidos

Na Planilha de Orçamento são apresenta-se todos os quantitativos de drenagem e obras de arte corrente por serviços previstos para a Via Projetada.

No item “Projeto de Execução” apresenta-se as plantas e os detalhes construtivos de drenagem e obras de arte corrente.

Planilhas obtidas para o dimensionamento da Galeria de drenagem

Trecho/ Caixa	Extensão (m)				tempo de concentração trecho (min)	Coeficiente escoamento C	intensidade da chuva (mm/h)	Q (m³/s)	Diâmetro DN (m)	Diâmetro Adotado (DN) (m)	I Declividade (m/m)
		trecho (m²)	trecho (km²)	total (km²)							
1-2	10,40	104,00	0,0104000	0,0104000	10	0,6	143,366	0,248699429	0,074424623	0,4	0,006711538
2-3	18,15	181,50	0,0181500	0,0285500	10	0,6	143,366	0,682727758	0,102433109	0,4	0,004892562
4-3	7,00	70,00	0,0070000	0,0070000	10	0,6	143,366	0,167393846	0,128919729	0,4	0,277485714
6-5	7,00	70,00	0,0070000	0,0070000	10	0,6	143,366	0,167393846	0,147395412	0,4	0,566828571
8-7	7,00	70,00	0,0070000	0,0070000	10	0,6	143,366	0,167393846	0,147395412	0,4	0,566828571
10-9	7,00	70,00	0,0070000	0,0070000	10	0,6	143,366	0,167393846	0,147395412	0,4	0,566828571
3-5	58,00	580,00	0,0580000	0,0935500	10	0,6	143,366	2,237099187	0,262136053	0,6	0,068410345
5-7	58,00	580,00	0,0580000	0,1585500	10	0,6	143,366	3,791470616	0,319482943	0,6	0,068410345
7-9	38,15	381,50	0,0381500	0,2037000	10	0,6	143,366	4,871160924	0,379637839	0,6	0,104005242



Planilha de Cálculos - Drenagem Superficial												
Cota do terreno		Cota do coletor		Profundidade do coletor		Qp (m³/s)	vp (m/s)	Q/Qp	v/vp	Velocidade v (m/s)	Tempo escoamento (min)	Trecho
Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)							
1126,21	1126,15	1124,71	1124,65	1,50	1,50	0,005678274	0,04518616	43,79842259	0,052921971	0,002391341	0,072483748	1-2
1123,65	1123,56	1122,15	1122,06	1,50	1,50	0,004139335	0,032939704	164,9365818	0,114196092	0,003761585	0,126498079	2-3
1128,93	1126,99	1127,43	1125,49	1,50	1,50	0,234765818	1,868202653	0,713024781	0,001280022	0,002391341	0,048787138	4-3
1128,62	1124,65	1122,15	1123,15	6,47	1,50	0,479563331	3,816234805	0,349054724	0,000626623	0,002391341	0,048787138	6-5
1128,62	1124,65	1122,15	1123,15	6,47	1,50	0,479563331	3,816234805	0,349054724	0,000626623	0,002391341	0,048787138	8-7
1128,62	1124,65	1122,15	1123,15	6,47	1,50	0,479563331	3,816234805	0,349054724	0,000626623	0,002391341	0,048787138	10-9
1128,62	1124,65	1122,15	1124,65	6,47	0,00	0,170644661	0,603530618	13,10969341	0,00639084	0,003857068	0,404236286	3-5
1128,62	1124,65	1122,15	1124,65	6,47	0,00	0,170644661	0,603530618	22,21851298	0,010831295	0,006537018	0,404236286	5-7
1128,62	1124,65	1122,15	1124,65	6,47	0,00	0,259433561	0,917556378	18,77614027	0,013915704	0,012768443	0,265889902	7-9

7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

7.1. Considerações

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na composição das camadas constituintes do pavimento, determinando suas espessuras, estabelecendo as seções transversais tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

De forma geral a estrutura do pavimento deverá atender as seguintes características:

- Proporcionar conforto ao usuário que trafegará pela via;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais.

7.2. Estudo de Tráfego

a) Caracterização do Tráfego

Estima-se que com a reestruturação e reordenamento do transporte público e planejamento do sistema viário de circulação urbano da cidade em virtude da localização da via teremos um tráfego diário superior a 25 veículos e 1 caminhões/ônibus por sentido.



Para definição da camada estrutural estamos usando a instrução normativa “IP-05 Instrução para dimensionamento de Pavimentos flexíveis”, a qual conforme quadro abaixo resume os principais parâmetros de classificação das Via urbanas.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente Por veículo	N	N característico
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO / ÔNIBUS			
Via local Residencial	LEVE	10	100 A 400	4 A 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	10^5
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

b) Cálculo do Número de operações por eixo padrão – N

Em síntese com base nos volumes de tráfego previsto e no quadro acima da instrução normativa “IP-05 Instrução para dimensionamento de Pavimentos flexíveis” com base nos parâmetros de estimativa do volume de tráfego, podemos classificá-la como de TRÁFEGO MEIO-PESADO, para fins de dimensionamento e projeção futura utilizaremos um número equivalente de operações - “N” de tráfego de:

$$N = 5,2 \times 10^7$$

7.3. Dimensionamento

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi desenhado utilizando o Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murillo L. de Souza, conforme revisão de 1981.

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância no desempenho do pavimento quanto a sua duração em termos de vida de projeto e é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, ou para evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão.

As espessuras recomendadas na Tabela 01 especialmente as bases de comportamento

puramente granular:

Tabela 01 – Espessuras mínimas

N	ESPESSURAS MÍNIMAS REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N = < 10^6$	Tratamento Superficial Betuminoso
$10^6 = N < 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessuras
$5 \times 10^6 = N < 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com 12,5 cm de espessura

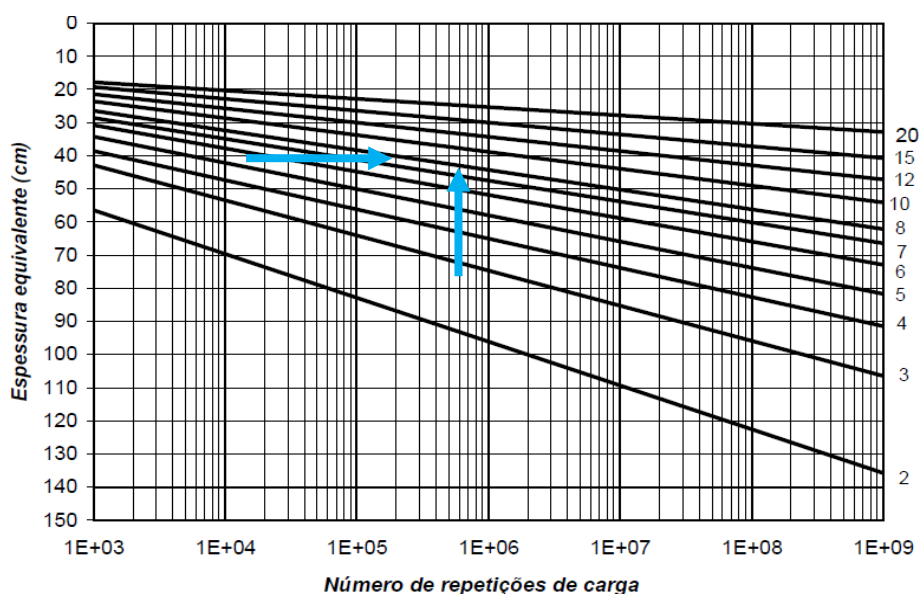
O dimensionamento pressupõe que está assegurada uma drenagem superficial adequada, bem como, um conveniente rebaixamento do lençol d'água, a pelo menos 1,50 m abaixo do greide de regularização.

Assim sendo para $N = 2,00 \times 10^6$

Ocorrendo materiais com índice de suporte (ISC) acima de 3% e ou com expansão abaixo de 2%, com subleito estabilizado de material selecionado com camada de 50 cm de espessura abaixo da superfície de regularização.

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis vale-se de um gráfico (Gráfico 01), com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número N e do valor do ISC característico.

Gráfico 01 – Valor N x Espessura Equivalente





Em relação ao Coeficiente de equivalência estrutural cada camada possui um coeficiente de equivalência estrutural (k) (Tabela 02) que relaciona a espessura que a camada deve possuir de material padrão (base granular), com a espessura equivalente do material que realmente irá compor a camada.

Tabela 02 – Coeficiente de equivalência estrutural

CAMADA DO PAVIMENTO	COEFICIENTE ESTRUTURAL (K)
Base ou Revestimento de Concreto Asfáltico	2,00
Base ou Revestimento de Concreto Magro/Compactado com Rolo	2,00
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Quente, de Graduação Densa / BINDER	1,80
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Frio, de Graduação Densa	1,40
Base ou Revestimento Asfáltico por Penetração	1,20
Paralelepípedos	1,00
Base de Brita Graduada Simples, Macadame Hidráulico e Estabilizadas Granulometricamente	1,00
Sub-bases Granulares ou Estabilizadas com Aditivos	≤ 1,00
Reforço do Subleito	≤ 1,00
Base de Solo-Cimento ou BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, superior a 4,5 MPa	1,70
Base de BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, entre 2,8 e 4,5 MPa	1,40
Base de Solo-Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,8 e maior ou igual a 2,1 MPa	1,20
Base de Solo melhorado com Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,1 MPa	1,00

Determinadas às espessuras H_m , H_n , H_{20} pelo gráfico característico do método, e R pela Tabela 01, as espessuras da base (B), sub-base (h_{20}) e camada de revestimento primário e ou de conformação de greide (h_n), são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$R * K_R + B * K_B \geq H_{20}$$

$$R * K_R + B * K_B + h_{20} * K_{sb} \geq H_n$$

$$R * K_R + B * K_B + h_{20} * K_{sb} + h_n * K_{ref} \geq H_m$$

Onde:

K_R : coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

R : espessura do revestimento;

K_B : coeficiente de equivalência estrutural da base;

B : espessura da base;

H_{20} : espessura de pavimento sobre a sub-base;

K_{SB} : coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;



h_{20} : espessura da sub-base;

H_n : espessura do pavimento sobre a camada com $IS = n$;

K_{REF} : coeficiente de equivalência estrutural do reforço de subleito;

h_n : espessura do reforço do subleito;

H_m : espessura total do pavimento.

Em síntese a camada estrutural para $CBR > 8,32 \%$ do subleito o pavimento deverá ter espessura mínima total maior de 30,50 cm;

Adotado a seguinte composição:

RUA DORIVAL ANTÔNIO SALAMI – Estaca 0+13,6000 a 9+9,7863

- Sub-base (macadame hidráulico/rachão): $e = 23$ cm;
- Base de Brita Graduada (BGS): $e = 15$ cm;
- Concreto Betuminoso Usinado a Quente – Faixa C: $e = 12,50$ cm;

7.4. Resultados obtidos

Apresentamos no caderno de Planilha de Orçamento todos os quantitativos de pavimentação, discriminados por serviços previstos para a Via Projetada.

No item “Projeto de Execução” é apresentada a seção tipo de pavimentação.

8. PROJETO DE PASSEIO

Execução dos seguintes serviços:

- locação topográfica;
- regularização e compactação da base;
- lastro de pedra britada;

Descrição:

A empreiteira executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno, bem como a limpeza compreendendo a retirada de eventual entulho que tenha restado da demolição ou retirada de quaisquer materiais inservíveis no local destinado da obra, bem como seu entorno.



Preparação da superfície dos passeios:

Antes do assentamento do lastro de brita, garantir que o solo esteja em condições de assegurar a capacidade do volume a assegurar o pavimento. Verificar as condições geotécnicas, que caso não se apresentarem satisfatórias, deverá ser feito o seu reforço com compactação e/ou com espalhamento de brita.

O nível da superfície do solo deverá ser executado usando linha e nível, e conforme as pendências para o escoamento das águas da chuva (pendências em torno de 1,5% ou 0,01 m/m de inclinação).

9. ESPECIFICAÇÕES DE EXECUÇÃO

O presente descritivo desse tópico tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os Serviços de Execução da Via Projetada.

9.1. Locação da Pavimentação

Antes de iniciar os Serviços de Terraplenagem todo o trecho deve ser locado com o auxílio de Equipe de Topografia.

9.2. Descrição dos Serviços

9.3. Serviços Preliminares de Terraplenagem

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de Serviço **DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares - Especificação de Serviço**.

Compreendem os serviços preliminares de terraplenagem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza.

Estes serviços objetivam a remoção, nas áreas destinadas à implantação do corpo da via e naquelas correspondentes aos empréstimos, das obstruções naturais ou artificiais existentes e da camada vegetal.

9.4. Cortes

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de Serviço **DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem – Cortes - Especificação de Serviço**.



Os cortes deverão ser executados de acordo com os elementos topográficos constantes das notas de serviço, sendo o material escavado depositado nos locais indicados.

9.5. Aterros

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de Serviço **DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem-Aterros- Especificação de Serviço.**

Os aterros devem ser executados em camadas compactadas na energia de 100% do Ensaio de Proctor Normal.

A superfície final dos aterros deverá ser mantida úmida até ser lançada a camada subsequente, para evitar a erosão superficial provocada pela ação do vento e da chuva.

9.6. Regularização e Compactação de Subleito de Solo Predominantemente Argiloso

O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas.

A regularização e nivelamento do subleito devem ser realizados com motoniveladora, caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado, procede-se o umedecimento da camada através do caminhão pipa.

Com o material dentro do teor de umidade especificado, executa-se a compactação da camada com rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, afim de atender as exigências de compactação.

Considera-se que a regularização e compactação alcançam até 20,00 cm de espessura do subleito já existente.

10. PROJETO DE EXECUÇÃO

Nesse seguinte tópico se refere à parte de execução do projeto de execução, contida no projeto e também em memorial, orçamento e demais documentos anexados à essa obra.

10.1. Locação da Pavimentação

Antes de iniciar os Serviços de Terraplenagem todo o trecho deve ser locado com o auxílio de Equipe de Topografia.



10.2. Descrição dos Serviços

10.3. Serviços Preliminares de Terraplenagem

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de Serviço **DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem- Serviços Preliminares- Especificação de Serviço.**

10.4. Especificações Gerais Para Execução – Drenagem Pluvial

10.5. Considerações Iniciais

Os Serviços de Implantação de Drenagem Pluvial deverão seguir o prescrito na Especificação de Serviço **DNIT 030/2004 - ES - Drenagem - Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana- Especificação de Serviço.**

Os bueiros, drenos e demais elementos não apresentados deverão seguir o detalhamento feito pelo DNIT no Álbum de Projetos - Tipos de Dispositivos de Drenagem.

10.6. Descrição dos Serviços

10.7. Locação

Antes de serem iniciadas as obras a Rede de Drenagem Pluvial correspondente a cada trecho deverá ser locada, conforme estabelece o Projeto de Drenagem Pluvial.

10.8. Escavações

As escavações das valas para o assentamento da tubulação de drenagem pluvial serão feitas mecanicamente, nas profundidades de projeto e largura mínima necessária para a execução da obra. A vala deverá ser aberta de jusante para montante.

A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela **Norma ABNT NBR 12266/92- Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.**

10.9. Reaterro

As valas serão aterradas com material da própria escavação ou proveniente de jazida, desde



que o mesmo seja de boa qualidade e permita a adequada compactação.

O reaterro inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo com a finalidade de atingir o teor de umidade ótima de compactação prevista em projeto.

Inicialmente executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.

Após deve-se então prosseguir com o reaterro superior, região com 30,00 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não deve ser compactado para evitar deformações ou quebras.

Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

As camadas de reaterro devem ser executadas seguindo os preceitos da **ABNT NBR 7367/88 - Projeto e Assentamento de Tubulações de PVC Rígido para Sistemas de Esgoto Sanitário.**

10.10. Preparo de Fundo de Vala

O fundo da vala deverá ser regularizado e compactado adequadamente com Compactador de Solos de Percussão (Soquete), devendo receber ainda uma camada de 5,00 cm de pedra britada, antes do assentamento da tubulação.

10.11. Assentamento dos Tubos de Concreto

A tubulação utilizada será composta por tubos circulares de concreto simples ou com armadura, e atenderá o que prescreve a **ABNT NBR 8890/2020 - Tubo de Concreto de Seção Circular para Água Pluvial e Esgoto Sanitário - Requisitos e Métodos de Ensaios.**

Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto. Os Tubos devem ser transportados com o auxílio de escavadeira hidráulica para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça.

Limpar as faces externas e internas das pontas dos tubos, após posicionar os tubos no local e proceder ao alinhamento da tubulação realizando o encaixe dos tubos.

O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante,

caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo.

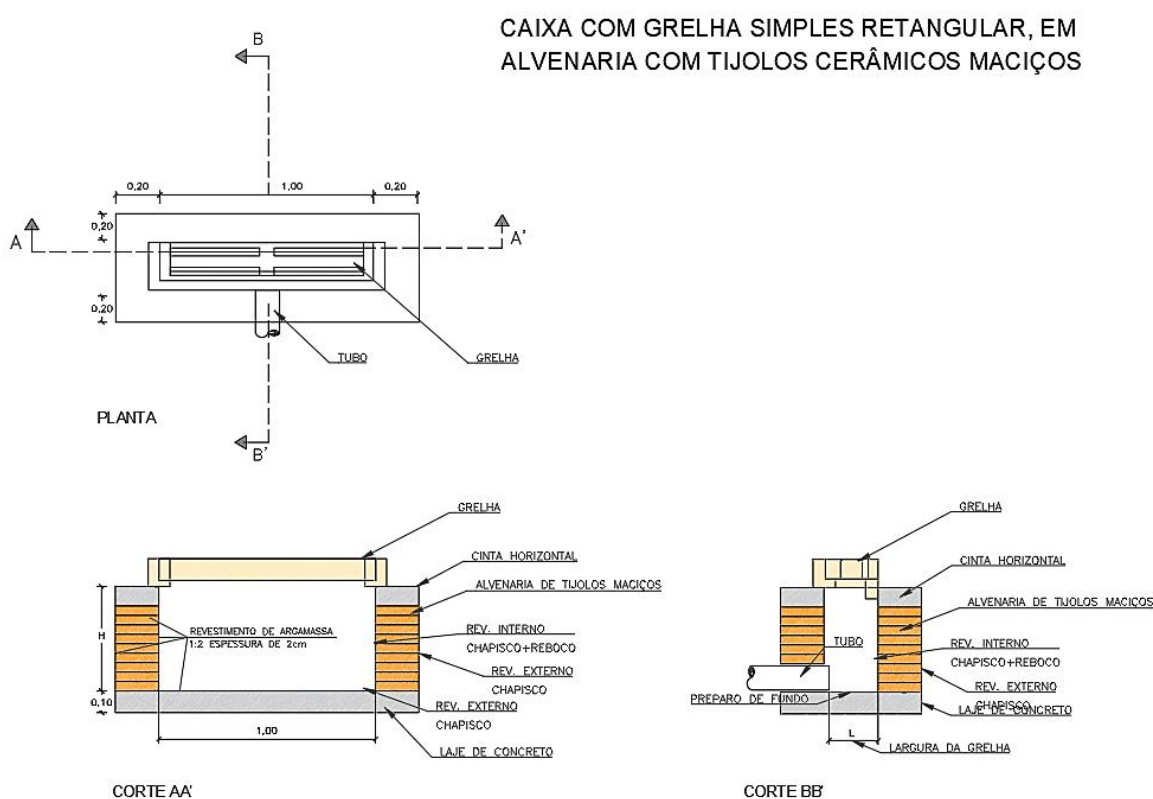
Os tubos devem ser assentados com inclinação mínima de 0,50 % ou de acordo com as indicações do Projeto de Drenagem Pluvial.

10.12. Caixas Coletoras

Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa; sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo e, em seguida, realizar a sua concretagem; sobre a laje de fundo, assentar os tijolos da caixa com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento do tubo de saída, até a altura da cinta horizontal;

Executar a cinta com fôrmas, armadura e graute; concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco; sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento das águas pluviais; posicionar o quadro da grelha com a retroescavadeira, assentá-lo com argamassa e colocar a grelha.

Apresenta-se a seguir o desenho técnico proposto pelo padrão SINAPI da Caixa Econômica





Federal:

10.13. Assentamento de Meio-fio

Os meios-fios serão pré-moldados de concreto de **Fck Mínimo de 20,00 Mpa** e dimensões de (15 x 12 x 30 x 65 a 100) cm (largura de fundo x largura de topo x altura x comprimento), devendo ser rejuntados com argamassa de areia e cimento, no traço de 1:3, seguindo ainda os preceitos da **NORMA DNIT 020/2023 - ES - Drenagem - Meios-fios e Guias - Especificação de Serviço**.

10.14. Especificações Gerais Para Execução – Escavação Em Material De 3ª Categoria

10.15. Transporte com Caminhão Basculante

A empresa vencedora do Processo Licitatório deverá transportar para locais indicados pela municipalidade todos os materiais envolvidos nos Serviços de Escavação em Material de 3ª Categoria, inclusive o solo para a proteção dos locais onde ocorrerem eventuais detonações.

10.16. Prestação de Serviços de Perfuração e Detonação de Rochas

A empresa vencedora deverá obter todas as licenças necessárias para que sejam desenvolvidos os serviços. Será obrigatório, ainda, proceder o “Plano de Proteção de Fogo” evitando, desta forma, ultra lançamentos que danifiquem residências ou instalações existentes ao longo do local onde se desenvolverão os serviços, sendo exigido um profissional habilitado (Blaster de 1º Categoria), responsável pelo armazenamento, manuseio, transporte, preparação das cargas, carregamento das minas, ordem de fogo, detonação e a retirada dos explosivos não detonados e providências quanto ao destino adequado das sobras de explosivos. A quantidade de explosivos e acessórios necessários ao “Plano de Fogo” deve ser restrita ao momento de detonação, evitando-se a estocagem próxima à frente de trabalho.

Nos locais onde for necessária a detonação de rochas com furos de diâmetro de 1” (uma polegada), a furação deve ser realizada com perfuratriz manual (marteleto), a profundidade dos furos será variável de acordo com a necessidade apresentada no local da realização do serviço. A empresa vencedora do registro de preços deverá fornecer materiais, acessórios e mão de obra necessária para a realização dos serviços. A malha dos furos será definida de acordo com as



necessidades do local de intervenção.

A empresa executante dos serviços deverá responsabilizar-se pela sinalização do canteiro de serviços, assim como pela segurança de seus funcionários e equipamentos, ficando por sua conta e risco qualquer problema que venha a ocorrer durante a execução dos serviços.

A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução do presente Termo de Contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados ou subordinados.

Todas as despesas referentes à execução dos serviços serão de responsabilidade da contratada, compreendendo os maquinistas, operadores, ajudantes, motoristas, combustível, manutenções, transporte, materiais, mobilização e desmobilização.

Após a conclusão dos furos, a empresa vencedora solicitará ao setor de engenharia do Município para que seja procedida a verificação “in loco” da profundidade e localização dos furos, para que seja emitida a autorização para detonação.

10.17. Escavadeira Hidráulica com Martelo Hidráulico

Os serviços a serem realizados, compreendem o desmonte de material de 3ª Categoria onde se enquadram materiais como rocha sã, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,00 m³ que só podem ser extraídos após a redução em blocos menores, exigindo o uso de dispositivos para desagregação da rocha.

A contratada deverá executar o objeto, conforme especificações deste memorial e em consonância com a proposta de preços, mantendo-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas pela contratante.

A empresa vencedora do Processo Licitatório deve arcar com eventuais prejuízos e danos causados ao CONTRATANTE e/ou a terceiros, provocados por dolo ou culpa de seus agentes, ineficiência ou irregularidade cometida na execução do contrato.

10.18. Especificações Gerais Para Execução – Pavimentação Asfáltica

10.19. Generalidades



O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Pavimentação Asfáltica.

Os serviços de pavimentação somente serão realizados após a Execução de todos os Serviços de Terraplenagem e da Execução do Sistema de Drenagem Pluvial.

10.20. Descrição dos Serviços

10.21. Regularização e Compactação do Subleito

O terreno deverá ser regularizado e compactado com o auxílio de Motoniveladora e Rolo Corrugado.

Estes serviços devem seguir as orientações da Especificação de Serviço **DNIT 137/2010-ES - Pavimentação - Regularização do Subleito- Especificação de Serviço.**

10.22. Camada de Macadame Seco

A camada de macadame seco será executada, conforme as Especificações de Serviços do **DEINFRA-SC-ES-P-03/15 - PAVIMENTAÇÃO - CAMADA DE MACADAME SECO**, a espessura da camada será determinada em Projeto.

As espessuras de camadas de Base e Sub-base serão obtidas por nivelamento, antes do espalhamento e depois da compactação, admitindo-se as seguintes tolerâncias, para aceitação dos serviços:

Valores individuais de espessuras, em relação à espessura de projeto da camada:

- Reforço do Subleito: $\pm 0,03$ m;
- Sub-base: $\pm 0,02$ m;
- Base: $+ 0,02$ m a $- 0,01$ m.

Para aceitação do serviço admite-se a variação da largura da via de $+ 0,10$ m, não sendo admitidos valores inferiores aos previstos em projeto.

Os Serviços deverão ser executados com o uso de Motoniveladora, Rolo Compactador Vibratório de um Cilindro de Aço Liso e Escavadeira Hidráulica sobre Esteiras.

10.23. Camada de Brita Graduada Simples (BGS)

A camada de Brita Graduada Simples será executada, conforme as espessuras determinadas



em Projeto, sendo composta de Brita Graduada Simples (BGS).

Será executada com o uso de Motoniveladora, Rolo Compactador Vibratório de um Cilindro de Aço Liso, Rolo Compactador de Pneus Estático de Pressão Variável e Caminhão Pipa.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de Serviços do **DEINFRA-SC-ES-P-11/16 - PAVIMENTAÇÃO - CAMADAS DE BRITA GRADUADA**.

10.24. Imprimação CM-30

A superfície a ser pavimentada será toda imprimada (pintada) com CM-30 ou similar, dando uma perfeita adesão.

O material utilizado para a imprimação é derivado do petróleo, conhecido como Asfalto Diluído CM-30, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 1,20 litros/m².

A execução dos serviços deve seguir a Especificação de Serviços **DNIT 144/2014-ES - Pavimentação Asfáltica - Imprimação com Ligante Asfáltico - Especificação de Serviço**.

10.25. Pintura de Ligação RR-1C

A superfície a ser pavimentada será toda pintada com emulsão RR-1C ou similar, dando uma perfeita adesão. A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado do tipo caminhão espargidor. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10º C ou em dias de chuva.

Nas emendas das superfícies novas e ou velhas, será feita uma Pintura de Ligação, promovendo uma perfeita adesão.

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como Emulsão Asfáltica RR-1C, a taxa de aplicação do banho de pintura de ligação será da ordem de 1,0 – 1,2 l/m², ocorrendo ao período de 20 minutos (máximo) a ruptura da emulsão e deposição/aderência da película asfáltica sobre a superfície banhada (ao sol).

As emulsões asfálticas para pavimentação devem apresentar as características descritas no Anexo A da **NORMA DNIT 165/2013 - EM - Emulsões Asfálticas para Pavimentação - Especificação de Material**, de modo que em sua utilização seja alcançada a máxima eficiência.

A execução dos serviços deve seguir a **Especificação de Serviços DNIT 145/2012 - ES - Pavimentação - Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico - Especificação de Serviço**.



10.26. Pavimentação Asfáltica (CBUQ)

A execução da camada de CBUQ será de acordo com a **NORMA DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos Flexíveis - Concreto Asfáltico - Especificação de Serviço.**

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, de forma adequada, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

Nos trechos com inclinação acentuada com a finalidade de evitar danos à base já imprimada o CBUQ deve ser levado até a vibro acabadora com pá-carregadeira, cabendo à empresa vencedora de o Processo Licitatório executar tal tarefa. Cabendo ainda a empresa vencedora de o Processo Licitatório providenciar em caso de necessidade carro apropriado para rebocar os equipamentos (Vibro acabadora, caminhões, rolos, etc.) durante a execução do pavimento.

10.27. ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO VIÁRIA

10.28. Sinalização Vertical

Compõem a Sinalização Vertical as Placas de Sinalização de Regulamentação e Advertência.

Os pontaletes das placas serão perfil redondo em Aço Galvanizado a fogo Ø 2" x 3,00 m de



comprimento e 3,00 mm de espessura, com trava antigiro na parte inferior e parafusos de fixação.

O perfil será fixado em buracos de diâmetro mínimo de 35,00 cm por 50,00 cm de profundidade. Após a abertura do buraco será colocado o poste já com a placa e então concretados.

Estes serviços devem seguir o prescrito na **Especificação de Serviço DNIT 101/2009-ES - Obras Complementares - Segurança no Tráfego Rodoviário - Sinalização Vertical – Especificação de Serviço**.

Os detalhes dos sinais das placas deverão ser obtidos no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN.

10.29. Sinalização Horizontal

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos e complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

A Tinta utilizada deve ser a termoplástica em alto relevo por extrusão, recomendada para pintura de aeroportos, rodovias e vias urbanas. Suas principais características são: fácil homogeneização, secagem rápida, forte aderência ao pavimento, flexibilidade, ótima resistência à abrasão, perfeito aspecto visual diurno e excelente visualização noturna devido à ótima retenção de esferas de vidro, que será usado na proporção de 400,00 gramas para cada metro quadrado de pintura.

O material utilizado deve atender as especificações da **ABNT NBR 13132 – Sinalização horizontal viária – Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão** e da **ABNT NBR 16184/2021 - Sinalização Horizontal Viária - Esferas e Microesferas de Vidros - Requisitos e Métodos de Ensaio**.

10.30. ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – OBRAS COMPLEMENTARES

10.31. Especificações Gerais para Execução – Passeio

Antes do início da execução do passeio deve ser executada a regularização e compactação



da base com o uso de Compactador de Solos a Precursão e Placa Vibratória esta última deve ser usada para dar acabamento a base após finalizada a compactação com o Compactador de Solos a Percussão.

10.32. Escavação Mecânica em Material de 1ª Categoria

São segmentos cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem a plataforma de Projeto. No método executivo, as operações de corte compreendem:

Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto Geométrico. Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra ou utilizados para reaterro na própria obra.

10.33. Compactação de Aterro dos passeios

Esta especificação aplica-se à regularização do subleito do passeio a ser pavimentado.

Nestes locais é necessário ter uma base compacta, devem-se realizar os cortes e posteriormente a isso efetuar o espalhamento manualmente e a compactação de material de 1ª categoria em camadas com no máximo 10 cm de espessura. O material deverá ser extraído de empréstimos e ou jazidas.

Uma nova camada somente é colocada quanto a anterior tiver sido completamente compactada, até atingir a cota 11 cm abaixo do topo do meio-fio. A sua superfície deverá estar com declividade transversal entre 1% e 2% em direção ao meio-fio junto a pista de rolamento.

A execução do pavimento dos passeios deverá respeitar a recomendação específica das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT referentes aos respectivos materiais e sistemas construtivos, inclusive os seus instrumentos de controle de qualidade e garantia como a **ABNT NBR 12255**. As rampas para acesso de veículos ou demais nivelamentos entre a calçada e as edificações deverão ser acomodadas na parte interna do terreno (após o muro). É proibido construir rampas para veículos na faixa de circulação da calçada, pois dificultam ou impedem a circulação segura dos pedestres e das pessoas com mobilidade reduzida. Diante destas considerações iniciais, a CONTRATADA deverá verificar a necessidade de rebaixamento e/ou



adequação das guias e tomar as providências cabíveis perante aos órgãos públicos para sua execução consultando-os sempre em caso de quaisquer dúvidas.

10.34. Especificações Gerais para Execução – Guias de Travamento

Nos locais onde não houver muros na testada dos terrenos será executado meios-fios serão pré-moldados de concreto de Fck Mínimo de 20,00 Mpa e dimensões de (15 x 12 x 30 x 65 a 100) cm (largura de fundo x largura de topo x altura x comprimento), devendo ser rejuntados com argamassa de areia e cimento, no traço de 1:3, seguindo ainda os preceitos da **NORMA DNIT 020/2006 - ES - Drenagem - Meios-fios e Guias - Especificação de Serviço**.

10.35. Pintura de Símbolos e Textos com Tinta Termoplástica

A superfície que será pintada deve se encontrar limpa, livre de poeira, óleos e qualquer tipo de contaminante, após deve-se medir e realizar a marcação das escritas e símbolos com a utilização da fita crepe em seguida prepara-se a tinta e aplica-se no espaço delimitado com rolo.

Esta composição foi calculada para a situação de sinalização horizontal sobre pavimento asfáltico, por ter seu custo representativo para tais condições.

Exemplos de símbolos e textos considerados para a realização da pintura: setas de todos os tipos, "Cruz de Santo André", "Preferência", legendas de todos os tipos que atendem à altura ("PARE", "REDUZA", "ATENÇÃO" etc.).

11. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

11.1. Considerações

A Sinalização corresponde ao conjunto de sinais de trânsito e elementos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos, ciclistas e pedestres que nela circulam, conforme o Código de Trânsito Brasileiro e diretrizes do MUNICÍPIO.

11.2. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal abrange as marcações feitas no pavimento como geometria, cores,



posições e refletorização adequadas.

Tem como função organizar o fluxo de veículos, ciclistas e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situação com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Está contida nesta categoria a implantação de pintura das faixas de tráfego e dos bordos, das setas de direção, dos símbolos, bem como dos zebraados e faixas de pedestre.

São compostos de um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retro refletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função de canalização de tráfego e garantir o afastamento do fluxo de veículos de obstáculos rígidos ou de áreas perigosas de acidentes, situadas próximas à pista de rolamento.

11.3. Sinalização Vertical

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso das vias urbanas.

As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

11.4. Sinalização de Obra

Neste item está contemplado a sinalização temporária de obra provida de placas indicativas e de advertência, cones, bandeiras, fitas zebraadas, sinalização luminosa elétrica ou outros, conforme a natureza do trabalho e do local.

11.5. Resultados obtidos

Apresenta-se na planilha de quantidades todos os quantitativos de sinalização, descritos por serviços previstos para implantação da Via Projetada.

Todos os dispositivos de sinalização deverão ser executados conforme detalhes tipo apresentados no “Projeto de Execução”.



12. CONCLUSÃO DA OBRA

A obra deverá ser entregue concluída e com a remoção de todo entulho e sobras de materiais decorrentes da obra, que se encontram sobre a pista e passeios.

As ruas deverão ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis e seções transversais tipo estabelecidas pelo projeto.

12.1. Entrega ao Tráfego

O pavimento deverá ser entregue ao tráfego após a sua conclusão. Sendo que após a liberação ao tráfego surgirem defeitos no pavimento, sejam por recalques ou má compactação, que ocorrerem em virtude deste fato, os mesmos deverão ser corrigidos e posteriormente devidamente compactados.

12.2. Entrega Da Obra

A contratada só poderá entregar as Ruas pavimentadas depois que o Comitê de Controle fizer uma visita à obra e constatar o seu bom estado de construção. Será feita também uma verificação no funcionamento do micro/macrodrenagem, quando couber, sinalização vertical e horizontal, passeios compactados. Qualquer serviço que esteja deficiente será corrigido, refeito ou substituído pela Assistência Técnica.

O orçamento, projetos e este Memorial Descritivo, são partes complementares entre si. Tudo o que não se apresenta neste Memorial Descritivo e seja necessário à obra em questão, deverá ser definido pela Fiscalização. Todos os serviços e materiais necessários à obra em questão deverão obedecer às Normas específicas existentes.

12.3. Considerações Finais

Após a conclusão das obras deverá ser realizada vistoria pelo contratante, que deverá conceder Termo de Recebimento e Aprovação das mesmas.

Após a entrega das obras à Prefeitura Municipal de Santa Cecília/SC, está se tornando responsável pela manutenção do pavimento asfáltico e da sinalização viária, salvo em casos cobertos pela garantia contratual junto ao responsável pela execução.

É de suma importância a conservação adequada dos sistemas, visto que sem a mesma os



Estado de Santa Catarina
MUNICÍPIO DE SANTACECÍLIA
Departamento de Engenharia e Projetos

sistemas poderão entrar em colapso, comprometendo o seu funcionamento.

A empresa ou responsável pela execução das obras deverá providenciar planta cadastral ("as built"), devendo encaminhar cópia a Prefeitura Municipal de Santa Cecília.

Santa Cecília, 31 de julho de 2025

Carlos Enrique Garcia Langer
Prefeita Municipal
CNPJ Nº 85.997.237.0001/41

Rafael Lada Kaminski
Engenheiro Civil
CREA/SC 200197-0