

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGES
SECRETARIA DE OBRAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGES

READEQUAÇÃO DO PROJETO DE URBANIZAÇÃO DA AVENIDA PONTE GRANDE

ETAPA 01 – VIA MARGINAL ESQUERDA

TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, URBANÍSTICO E OBRAS
COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO

INÍCIO: INTERSEÇÃO COM A RUA CAFÉ FILHO (KM 14+810)
TÉRMINO: INTERSEÇÃO COM A RUA MARECHAL OLÍMPIO CUNHA (KM 15+780)

BAIRRO: PONTE GRANDE

EXTENSÃO: 970,00 metros

MEMORIAL DESCRITIVO

SUMÁRIO

- 1. INTRODUÇÃO DO PROJETO**
- 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO**
- 3. PROJETO GEOMÉTRICO**
- 4. PROJETO DE TERRAPLENAGEM**
- 5. PROJETO DE DRENAGEM**
- 6. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**
- 7. PROJETO URBANÍSTICO E OBRAS COMPLEMENTARES**
- 8. PROJETO DE OBRAS DE CONTENÇÃO**
- 9. PROJETO DE SINALIZAÇÃO**
- 10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO**

1. INTRODUÇÃO DO PROJETO

1.1 Considerações

O presente volume tem por objetivo apresentar a “**READEQUAÇÃO DO PROJETO DE URBANIZAÇÃO DA AVENIDA PONTE GRANDE - ETAPA 01 - VIA MARGINAL ESQUERDA**”, INÍCIO: INTERSEÇÃO COM A RUA CAFÉ FILHO (KM 14+810) TÉRMINO: INTERSEÇÃO COM A RUA MARECHAL OLÍMPIO CUNHA (KM 15+780), bairro Ponte Grande, município de Lages, perfazendo um total de 970,00 metros de extensão.

A URBANIZAÇÃO DA AVENIDA PONTE GRANDE compreende o segmento localizado entre a Rua 31 de Março e a Rua Antônio Ribeiro dos Santos.

Ao longo de todo o trecho projetado têm-se vários segmentos em que foram realizados serviços de terraplenagem e drenagem pela empresa Sulcatarinense. Atualmente está em execução a pavimentação do segmento da Via Marginal Direita, entre a Rua Marechal Olímpio Cunha e a Rua Antônio Ribeiro dos Santos

Para readequação e subdivisão da Obra em etapas devido a magnitude da Obra esta sendo utilizado como base / fonte de modo a manter a concepção de implantação da Obra os elementos do Projeto Executivo elaborado pela PROSUL, referente ao Projeto Viário Avenida Ponte Grande fornecido para a Prefeitura Municipal de Lages, a qual disponibilizou o referido material para a readequação em função de parte dos serviços de infraestrutura terem sido executados em etapa anterior.

Neste caderno é apresentado o projeto de **READEQUAÇÃO DA AVENIDA PONTE GRANDE DA ETAPA 01**, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes são as seguintes:

- **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 e as respectivas metodologias adotadas para Urbanização da via em epigrafe;
- **PROJETO DE EXECUÇÃO:** apresenta todas as plantas, detalhes construtivos e quadros necessários à execução dos seguintes projetos: terraplenagem, drenagem, pavimentação, urbanístico e obras complementares, obras de contenção e sinalização.

1.2 Metodologia Adotada e Características geométricas.

Visando manter a concepção inicial e atualizar o levantamento cadastral da área de intervenção e conseqüentemente quantificar os quantitativos para execução da Etapa 01 em síntese a adequações realizadas consistem em:

- Implantar e ou complementar os dispositivos de drenagem para captação, condução dos deflúvios provenientes dos terrenos lindeiros e das redes de drenagem das vias transversais ao longo da VIA PROJETADA efetuando sua transposição destes e ou dos cursos d'água existentes para desague no Ribeirão Ponte Grande, como também encaminhamento dos deflúvios que incidem sobre a plataforma da via projetada;
- Efetuado a paginação dos passeios, prevendo os rebaixos junto as ruas transversais e faixas Adequação e ou complementação da sinalização horizontal e vertical para a circulação de veículos, ônibus, pedestres e ciclistas proporcionando maior segurança aos transeuntes e atender o Código Nacional de Transito;
- Adequação e ou complementação da sinalização horizontal e vertical para a circulação de veículos, ônibus, pedestres e ciclistas, em especial junto a ruas proporcionando maior segurança aos transeuntes e atender o Código Nacional de Transito;

- Adequação da geometria e traçado vertical das ruas transversais, em especial a Rua Café Filho e a Avenida Marechal Castelo Branco em função dos gabaritos oficiais informados pelo município e greide consolidado das vias.

Em relação à geometria está sendo contemplado a execução de um gabarito composto por:

Avenida Ponte Grande – Etapa 01 – Via Marginal ESQUERDA

- Pista de rolamento: 10,10 m, sendo 2 faixas de 3,30 e 1 faixa exclusiva de ônibus, sentido único;
- Passeio Lado Direito: 2 m

3. PROJETO GEOMÉTRICO

3.1 Considerações

Para readequação do Projeto foi utilizado como base à geometria do Projeto Inicial disponibilizada pela Contratante em virtude dos serviços de movimentação solo, drenagem e desapropriações realizadas, com também com o apoio nos elementos levantados na fase de estudos topográficos de modo a obter as cotas atuais da área de intervenção, na Instrução de Serviço estabelecida pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transporte (DNIT).

3.2 Estudo Topográfico

O desenvolvimento dos trabalhos 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.

Com base no traçado geométrico da via existente e no gabarito projetado definido pela PREFEITURA efetuou-se o levantamento planialtimétrico.

A partir destas diretrizes da Contratante efetuou-se o cadastramento dos bordos e dispositivos de drenagem existentes da área de abrangência da obra. O registro ordenado dos bordos, cercas, muros e edificações existentes na área de interesse do projeto foram cadastrados por meio de irradiações a partir de pontos do tipo estação, amarrados entre si compondo um polígono aberto.

Foi utilizado equipamento de precisão eletrônico estação total para a determinação destes pontos. Este equipamento topográfico permite medir linearmente e angularmente os referidos pontos, possibilitando, a qualquer tempo, a restituição e reprodução gráfica, com detalhes suficientes que permitem o desenho com precisão.

Utilizando softwares especializados em escritório, os pontos cadastrados são materializados em escalas apropriadas e a partir destes foram obtidos através de interpolações gráficas o eixo e as seções transversais da via.

4. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1 Considerações

O Projeto de Terraplenagem tem como objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma do projeto.

4.2 Metodologia Adotada

Para definição do greide de terraplenagem da Avenida Ponte Grande foi utilizado com base o perfil longitudinal do Projeto Inicial da mesma, disponibilizado pelo município, onde foram efetuados pequenos ajustes do greide das ruas transversais para compatibilizar os níveis e possibilitar a circulação de veículos e pedestres.

Os serviços relativos à movimentação de solo realizados na obra são:

- Efetuar movimentação de solo com corte e aterro para implantação do greide de terraplenagem e ou reforço estrutural do subleito;
- Efetuar corte ou aterro para concordância do greide projetado com as vias urbanas e edificações existentes;
- Remover os solos que apresentarem baixa capacidade de suporte ($ISC < 3\%$) e expansão acima 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 corpo de aterro, 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 solo deve-se efetuar o aterro e ou recomposição de rebaixo com material de 3ª categoria ou pedra pulmão/rachão/macadame hidráulico.

4.3 Resultados Obtidos

Os serviços relativos à movimentação de solo estão discriminados por item na Planilha de Orçamento.

4.4 Observação

Para os serviços de terraplenagem, drenagem, obras complementares e obra de contenção foi adotado o critério de utilizar o transporte em caminhão de 10 m³ e para os serviços de pavimentação foi adotado o caminhão de 12 m³ em virtude do tipo de serviço e volume.

5. PROJETO DE DRENAGEM

5.1 Considerações

O Projeto de Drenagem tem 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.

5.2 Metodologia Adotada

Em relação aos dispositivos de drenagem, em visita “in loco” e conforme cadastro constatou-se que a via apresenta alguns bueiros implantados executados em etapa anterior contemplados no Projeto Inicial, assim a solução proposta consiste em complementar o sistema de drenagem inicialmente projetado visando a captação, condução dos deflúvios provenientes dos terrenos lindeiros e das redes de drenagem das vias transversais localizadas ao longo da VIA PROJETADA efetuando sua transposição destes e ou dos cursos d’água existentes para desaguar no Ribeirão Ponte Grande, como também encaminhamento dos deflúvios que incidem sobre a plataforma da via projetada.

Para tanto a solução proposta consiste em implantar os seguintes dispositivos:

- Implantação de sarjetas e valetas junto aos pés dos taludes de corte/aterro para recebimento da águas provenientes destes e dos terrenos lindeiros;
- Execução de caixas de ligação nas mudanças de diâmetro ou de direção da tubulação;
- Implantação de redes de tubulações para receber e encaminhar os deflúvios provenientes das sarjetas, valetas e ou caixas coletoras para desaguar nos bueiros;
- Execução de enrocamento e berço de concreto no fundo dos bueiros modo a garantir a estabilidade, o alinhamento e nivelamento da tubulação;
- Reaterro de vala com material de 2ª categoria proveniente de jazida, quando necessário utilizar material granular, como brita, o qual deverá ser lançado e compactado adequadamente durante a recomposição da área escavada da vala.
- Implantação de drenos para proporcionar o recolhimento e escoamento das águas retidas nos maciços, que poderão comprometer a camada estrutural do pavimento, em especial no segmento entre as estacas 24+580 a 24+860, onde será executado reforço estrutural devido às características do solo local.

5.3 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 esta 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; cadastros dos bueiros existentes; 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, 2009):

$$i = \frac{2050 \times T^{0,2}}{(t + 29,41)^{0,89}}$$

Onde:

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

b) Determinações 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 2 km² (200 ha): Método Racional;
- Bacias com áreas superiores a 2 km²: 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 2 km² (200 ha), que pressupõe a determinação das bacias de contribuição.

Tempo de Recorrência

Neste projeto foi adotado um tempo de recorrência para os bueiros de drenagem de 20 anos em função da importância da obra.

Tempo de Concentração

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

$$T_c = 57 \times (L^3 / 1000 \times H)^{0,385}$$

Onde:

- T_c = Tempo de concentração, em minutos;
- L = Comprimento do talvegue mais extenso, em metros;
- H = Desnível em metro.

Aplicação do Método Racional

Utilizou-se o Método Racional mediante ao emprego da expressão:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Onde:

- Q = vazão em m³/ s;
- C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;
- I = intensidade de precipitação em mm/h;
- A = área da bacia, em 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	0,70 a 0,95
Comércio	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Área de periferia do Centro	0,50 a 0,70
Residencial	
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Industrial	
Áreas Leves	0,50 a 0,80
Áreas Densas	0,60 a 0,90
Terrenos Baldios	0,10 a 0,30

Fonte Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem – DNIT

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

5.4 Resultados Obtidos

Na Planilha de Orçamento são apresentados todos os quantitativos de drenagem, discriminados por serviços previstos para a VIA PROJETADA.

No item “Projeto de Execução” apresentamos as plantas e os detalhes construtivos de drenagem pluvial da obra.

5.5 Observação

Para os serviços de terraplenagem, drenagem, obras complementares e obra de contenção foi adotado o critério de utilizar o transporte em caminhão de 10 m³ e para os serviços de pavimentação foi adotado o caminhão de 12 m³ em virtude do tipo de serviço e volume.

6. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.1 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.

6.2 Memória de Cálculo

a) Caracterização do Tráfego

Conforme dados apresentados no Projeto Executivo elaborado pela PROSUL, referente ao Projeto Viário Avenida Ponte Grande fornecido para a Prefeitura Municipal de Lages, a qual disponibilizou e referido material para apresentação da camada, a seguir apresentamos uma síntese da Memória de Cálculo elaborada pela empresa supracitada para projeto em 2012.

$$N = 3,50 \times 10^6$$

A elaboração do projeto de pavimentação tem como objetivo, definição da seção transversal do pavimento fixando o tipo do pavimento e as diferentes camadas constituintes.

Tabela 6.6- Dados necessários para o dimensionamento da estrutura - Método do DNER

COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL - K	N - USACE	CBRPROJETO (%)
- Revestimento de concreto betuminoso = 2,00 - Camadas granulares = 1,00	3,50 X 10 ⁶	13,0

As espessuras mínimas de revestimento betuminoso recomendadas (R), especialmente quando se considera bases de comportamento granular, são definidas segundo a tabela a seguir.

Espessura mínima de revestimento betuminoso

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
$10^7 < N = < 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com 12,5 cm de espessura

As espessuras de base (B), sub-base (h20), reforço do subleito (hn) e total do pavimento (Ht) são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes equações:

$$\begin{aligned} Ht &= 77,67 N^{0,0482} CBR^{-0,598} \\ R KR + B KB &\geq H20 \\ R KR + B KB + h20 KS &\geq Hn \\ R KR + B KB + h20 KS + hn Kref &\geq Ht \end{aligned}$$

A tabela a seguir apresenta os resultados do dimensionamento do pavimento.

Dimensionamento do pavimento segundo o Método DNIT

R (CM)	H _T (CM)	H ²⁰ (CM)	B (CM)	H ₂₀ (CM)
5,0	34 ,5	27,0	17,0	7,5

A tabela a seguir mostra o dimensionamento final segundo o Método do DNER.

Considerou se espessura mínima construtiva para a camada de sub-base de 17,0cm.

Estrutura do pavimento - Método do DNIT

REVESTIMENTO CBUQ (CM)	BASE BRITA GRADUADA (CM)	SUB-BASE MACADAME SECO (CM)
5,0	17,0	20,0

O estudo apresenta o seguinte quadro:

4 – ESTUDO DE TRÁFEGO



Tabela 4.12 Número N

Rodovia:		Av. Ponte Grande		Trecho:		Bairro Grajaú – Bairro Várzea									
Segmento:		Único		ANO DE PESQUISA		ANO ABERTURA AO TRÁFEGO		PERÍODO DE PROJETO		Taxa de Crescimento	FATOR CLIMÁTICO REGIONAL (FR)	FATOR DE PISTA (FP)			
		2007		2012		10 anos				3,00%	1,00	0,40			
										FATOR DE VEÍCULO (100% CARREGADOS)		5,4804		2,3004	
ANO		VEÍCULO – TIPO					VM DA	NÚMERO "N" USACE		NÚMERO "N" AASHTO					
		PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÃO	SEMI-REBOQUE	BITREM		ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO				
2012	(1°)	2.462	172	166	45	1	2.846	3,07E+05	3,07E+05	1,29E+05	1,29E+05				
2013	(2°)	2.536	177	170	46	1	2.930	3,15E+05	6,23E+05	1,32E+05	2,61E+05				
2014	(3°)	2.612	182	174	47	1	3.016	3,23E+05	9,46E+05	1,36E+05	3,97E+05				
2015	(4°)	2.690	187	179	48	1	3.105	3,32E+05	1,28E+06	1,39E+05	5,37E+05				
2016	(5°)	2.771	193	185	49	1	3.199	3,43E+05	1,62E+06	1,44E+05	6,80E+05				
2017	(6°)	2.854	199	191	50	1	3.295	3,53E+05	1,97E+06	1,48E+05	8,29E+05				
2018	(7°)	2.940	205	197	52	1	3.395	3,64E+05	2,34E+06	1,53E+05	9,82E+05				
2019	(8°)	3.028	211	203	54	1	3.497	3,76E+05	2,71E+06	1,58E+05	1,14E+06				
2020	(9°)	3.119	217	210	56	1	3.603	3,88E+05	3,10E+06	1,63E+05	1,30E+06				
2021	(10°)	3.213	224	217	58	2	3.714	4,00E+05	3,50E+06	1,68E+05	1,47E+06				

Desta forma como pode ser observado está previsto para 2020 o seguinte volume de tráfego:

- Automóveis: 3.119 veículos leves;
- Caminhões e Ônibus: 484 veículos pesados.

Assim para definição da camada estrutural base nos dados utilizados no projeto elaborado pela PROSUL, e ajustando o volume de trafego para os dias atuais conforme quadro a seguir tem-se:

PROJEÇÃO DE TRÁFEGO - Para um sentido da via							
ANO	REF.	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÃO	SEMI REBOQUE	BITREM	TOTAL
2020	0	3119	217	210	56	1	3603
2021	1	3213	224	216	58	1	3711
2022	2	3309	230	223	59	1	3822
2023	3	3408	237	229	61	1	3937
2024	4	3510	244	236	63	1	4055
2025	5	3616	252	243	65	1	4177
2026	6	3724	259	251	67	1	4302
2027	7	3836	267	258	69	1	4431
2028	8	3951	275	266	71	1	4564
2029	9	4070	283	274	73	1	4701
2030	10	4192	292	282	75	1	4842
	Total	39948	2779	2690	717	13	46146
FATOR DO EIXO PADRÃO DE VEÍCULOS POR CATEGORIA							
MÉTODO AASHTO			COLETIVO	CAMINHÃO	SEMI REBOQUE	BITREM	
			2,7218	2,7218	4,3642	5,2545	
		TOTAL ANUAL	TOTAL ACUM.				
ANO	REF.						
2020	0	1,65E+06	1,65E+06				
2021	1	1,70E+06	1,70E+06				
2022	2	1,75E+06	3,46E+06				
2023	3	1,81E+06	5,26E+06				
2024	4	1,86E+06	7,13E+06				
2025	5	1,92E+06	9,04E+06				
2026	6	1,97E+06	1,10E+07				
2027	7	2,03E+06	1,31E+07				
2028	8	2,09E+06	1,51E+07				
2029	9	2,16E+06	1,73E+07				
2030	10	2,22E+06	1,95E+07				
	N 5 ANOS		9,04E+06				
	N 10 ANOS		1,95E+07				

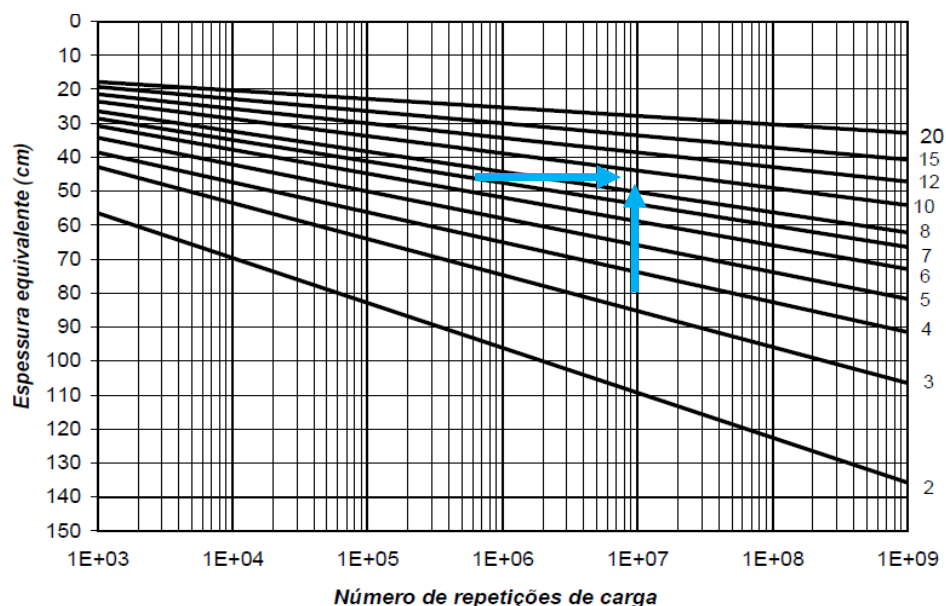
a) Cálculo do Número de operações por eixo padrão – N

Em síntese visando não onerar a obra estamos prevendo uma camada estrutural de pavimento para **5 anos**, desta forma para fins de dimensionamento e projeção futura utilizaremos para Cálculo do Número de operações por eixo padrão - N um número equivalente de:

$$N = 9,1 \times 10^6$$

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), conforme tabela a seguir 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.

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	$\leq 1,00$
Reforço do Subleito	$\leq 1,00$
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:

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

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

$$R K_R + B K_B + h_{20} K_{SB} + h_n K_{REF} \geq H_m$$

$$R K_R + B K_B + h_{20} K_{SB} + h_n K_{REF} \geq H_m$$

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 o subleito apresenta um CBR subleito > 10% = onde se faz necessário uma camada estrutural com espessura mínima total de 48 cm.

Para tanto ressaltamos que entre o KM 24+580 e 24+860, além da camada estrutural em virtude do solo local que apresenta baixa capacidade de suporte, com presença de material turfoso em que se faz necessário efetuar rebaixo do subleito existente em camada suficiente para aplicação do reforço e construtivo e camada estrutural do pavimento para estabilização do solo junto a plataforma projetada.

Assim apresentamos a camada proposta para a Avenida Ponte Grande - Etapa 01:

I. AVENIDA PONTE GRANDE

KM 14+810 a 15+780

Camada Estrutural

- Corpo de aterro com material de jazida CBR mim 10%: e variável;
- Sub-base de macadame seco: e=25 cm;
- Base de brita graduada: e=15 cm;
- Revestimento em concreto asfáltico:
 - Faixa de Tráfego: e= 10 cm;

II. RUA CAFÉ FILHO

KM 7+400 A 7+615

Camada Estrutural

- Corpo de aterro com material de jazida CBR mim 10%: e variável;
- Sub-base de macadame seco: e=20 cm;
- Base de brita graduada: e=15 cm;
- Revestimento em concreto asfáltico:
 - Faixa de Tráfego: e= 5 cm;

7. PROJETO URBANISTICO E OBRAS COMPLEMENTARES

7.1 Considerações

Neste item são contemplados os seguintes serviços:

- Aterro dos passeios com material de caixa de empréstimo/jazida, devendo estes ser devidamente nivelados e compactados;
- Implantação de meios-fios junto aos bordos da faixa de tráfego, prevendo conforme a necessidade os rebaixos junto aos acessos e junto ao alinhamento predial/projetado para travamento do revestimento dos passeios;
- Execução de revestimento dos passeios composto por lastro de brita (devidamente compactado e nivelado), blocos de concreto tipo paver e piso podotátil, visando possibilitar acessibilidade aos pedestres.

7.2 Resultados Obtidos

Apresentamos neste caderno a Planilha de Orçamento com todos os quantitativos de urbanização, discriminados por serviços previstos para a VIA PROJETADA.

No item “Projeto de Execução” é apresentada a planta e a seção tipo, como os detalhes tipo construtivos relativos a urbanização.

7.3 Observações

Os serviços relativos a construção de cercas no novo alinhamento será executada pelo Município.

Para os serviços de terraplenagem, drenagem, obras complementares e obra de contenção foi adotado o critério de utilizar o transporte em caminhão de 10 m³ e para os serviços de pavimentação foi adotado o caminhão de 12 m³ em virtude do tipo de serviço e volume.

8. PROJETO DE OBRAS DE CONTENÇÃO

8.1 Considerações

Neste projeto não esta prevista a execução de gabião e enrocamento.

9. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

9.1 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.

9.2 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, da ciclofaixa, das setas de direção, dos símbolos, bem como dos zebraados e faixas de pedestre.

Fazem parte também do item os tachões e segregadores refletivos que são dispositivos auxiliares a sinalização horizontal fixados na superfície do pavimento.

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.

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

10.1 Disposições gerais

Este item tem por finalidade definir critérios básicos, principalmente em nível dos procedimentos, a serem observados na execução de obras e serviços para implantação da **“READEQUAÇÃO DO PROJETO DE URBANIZAÇÃO DA AVENIDA PONTE GRANDE”**

a) Equipamentos de Proteção Individual - EPI

Os profissionais de segurança e medicina do trabalho ou a FISCALIZAÇÃO pertencente ao quadro funcional da CONTRATANTE estão devidamente autorizados a interditar obras e suspender serviços, sempre que forem constatadas infrações à segurança no trabalho, inclusive quanto à obrigatoriedade no uso de EPI.

A CONTRATADA é obrigada a fornecer os EPIs necessários e adequados ao risco da atividade e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos trabalhadores, conforme determina as normas vigentes, em especial a CLT.

A CONTRATADA é obrigada a adquirir somente equipamentos aprovados pelo Ministério do Trabalho; treinar o trabalhador quanto ao seu uso adequado; tornar obrigatório seu uso; substituí-lo quando danificado ou extraviado; responsabilizar-se pela sua higienização e manutenção periódica.

Os empregados devem trabalhar calçados, ficando proibido o uso de tamancos, chinelos ou sandálias; o capacete e o calçado de segurança são de uso obrigatório a todas as pessoas que estiverem na área de frente de trabalho da obra, além dos demais EPI que se fizerem necessário.

b) Sistema e Equipamento de Proteção Coletiva - SPC e EPC

A CONTRATADA deve prioritariamente prever e adotar medidas de proteção coletiva destinadas a eliminar as condições de risco, de modo a preservar a integridade física de empregados, de terceiros e do meio ambiente, estando à obra ou serviço em andamento ou não e em conformidade com as normas vigentes, em especial a CLT.

c) Sinalização

Toda e qualquer obra ou serviço realizado em vias públicas, logradouros públicos, e outros, que ofereçam possibilidade de risco a terceiros e empregados, devem ser providos de sinalização e isolamentos através de tapumes, placas indicativas e de advertência, cones, bandeiras, fitas zebreadas, sinalização luminosa elétrica ou outros, conforme a natureza do trabalho e do local.

d) Diário de Obra

A CONTRATADA é obrigada a manter no canteiro da obra e ou frente de trabalho o diário de obras, em locais de livre acesso, afim de que, a CONTRATANTE possa em qualquer momento, registrar as ocorrências que julgar necessária.

e) Equipamentos e ferramentas

A CONTRATADA é obrigada a colocar na frente de trabalho os equipamentos mínimos previstos no edital de licitação e/ou contrato, tantas vezes quanto necessário, sem ônus para a CONTRATANTE.

Nos casos de se constatar que, para o cumprimento do cronograma, há necessidade de equipamentos adicionais, a CONTRATADA será obrigada a tal complementação, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

A CONTRATANTE poderá impedir a operação de qualquer equipamento que não atender às necessidades de produção e às condições exigidas no edital de licitações e/ou contrato, devendo a CONTRATADA retirá-lo do canteiro imediatamente após notificação da CONTRATANTE.

As ferramentas deverão ser apropriadas ao uso a que se destinam, sendo proibido o emprego das defeituosas ou improvisadas. As ferramentas defeituosas deverão ser retiradas do serviço, a fim de sofrerem reparos ou serem substituídas.

f) Medições

Em relação à medição dos serviços executados seguir os seguintes critérios:

- Os serviços serão medidos com base no Manual de Controle de Qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”;
- Os serviços executados que não atenderem os requisitos mínimos estabelecidos pela CONTRATANTE/FISCALIZAÇÃO ou pelas especificações vigentes terá que ser corrigido, complementados ou refeitos;
- Somente será efetuada a medição dos serviços que forem aceitos, ou seja, atender as especificações técnicas do DEINFRA/SC, DNIT e ABNT ou aprovação da CONTRATANTE/FISCALIZAÇÃO;
- A medição deverá ser composta por Boletim de Medição e Memória de Cálculo anexando às planilhas de volumes e áreas dos serviços realizados, incluindo croquis de localização, para melhor detalhamento físico e planilhas de quantidades dos serviços executados anexados ao da licitação da obra, bem como o diário de obra do período em questão;
- A CONTRATADA deverá anexar junto a Medição Final, quando necessário e ou solicitado pela CONTRATANTE /FISCALIZAÇÃO, o “As Built” da obra.

g) Controle Tecnológico

A empresa executora deverá apresentar Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos materiais e ou serviços, inclusive ART, como também os resultados dos ensaios realizados em cada etapa com base nas normativas do DNIT ou conforme orientação da CONTRATANTE/FISCALIZAÇÃO.