ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICIPIO DE OURO VERDE

Rodovia: **RODOVIA MUNICIPAL ACESSO PINHEIRO MARCADO**

Trecho: PERIMETRO URBANO – INTERSEÇÃO SC-350

Extensão: **7.653,44 m.**

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

VOLUME 2 – RELATÓRIO DO PROJETO

Novembro/2025

Sumário

1 – APRESENTAÇÃO 3
2 – MAPA DE SITUAÇÃO 5
3 – PROJETOS DESENVOLVIDOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 6
3.1 – PROJETO GEOMÉTRICO 6
3.2 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM E ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO 14
3.3– PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 17
3.3.1 – Regularização do sub-leito 20
3.3.2 – Camada de Macadame seco 20
3.3.3 – Camada de brita graduada 20
3.3.4 – Imprimação da Base 22
3.3.5 – Pintura de Ligação 22
3.3.6 – Revestimento em CBUQ 22
3.4 – PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES 24
3.5 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES 27
3.5.1 – Remoção e relocação de cercas 27
3.5.2 – Defensa metálica maleável 27
3.5.3 – Remanejamento de dispositivos de Serviços Públicos 28
3.6 – PROJETO DE OBRAS DE MEIO AMBIENTE 29
3.6.1 – Hidrossemeadura para recuperação de bota-fora 29
3.6.2 – Hidrossemeadura para taludes 29
3.7– PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA 30
3.8– COMPONENTE AMBIENTAL 32
3.9– PLANO DE EXECUÇÃO 34

1 – APRESENTAÇÃO

O presente relatório da Fase de Projeto de Engenharia, Projeto Executivo, **VOLUME 2 – RELATÓRIO DO PROJETO**, é parte integrante do Projeto de Engenharia Rodoviária para Implantação e Pavimentação que refere-se a "RODOVIA ACESSO PINHEIRO MARCADO", Trecho compreendido entre Perímetro Urbano do Município de Ouro Verde/SC até a interseção com Rodovia SC-350 com extensão de 7.653,44,00 m.

A RODOVIA ACESSO PINHEIRO MARCADO tem início na estaca 0PP, localizada no perímetro urbano de Ouro Verde/SC, mais precisamente no fim da pavimentação asfáltica existente (Av. Pedro Biotto Sobrinho) e seu ponto final na estaca 7+653,44m localizada na interseção com a Rodovia SC-350.

A rodovia tem como finalidade principal a ligação entre o Perímetro Urbano do Município de Ouro Verde a Comunidade de Pinheiro Marcado, tendo como acessos secundário outras comunidades beneficiadas, gerando aumentando no escoamento da produção na localidade dando uma melhor qualidade de vida e segurança aos usuários que por ali trafegam, bem como, proporcionando desenvolvimento da região leste do município.

1.2 – Dados do contrato:

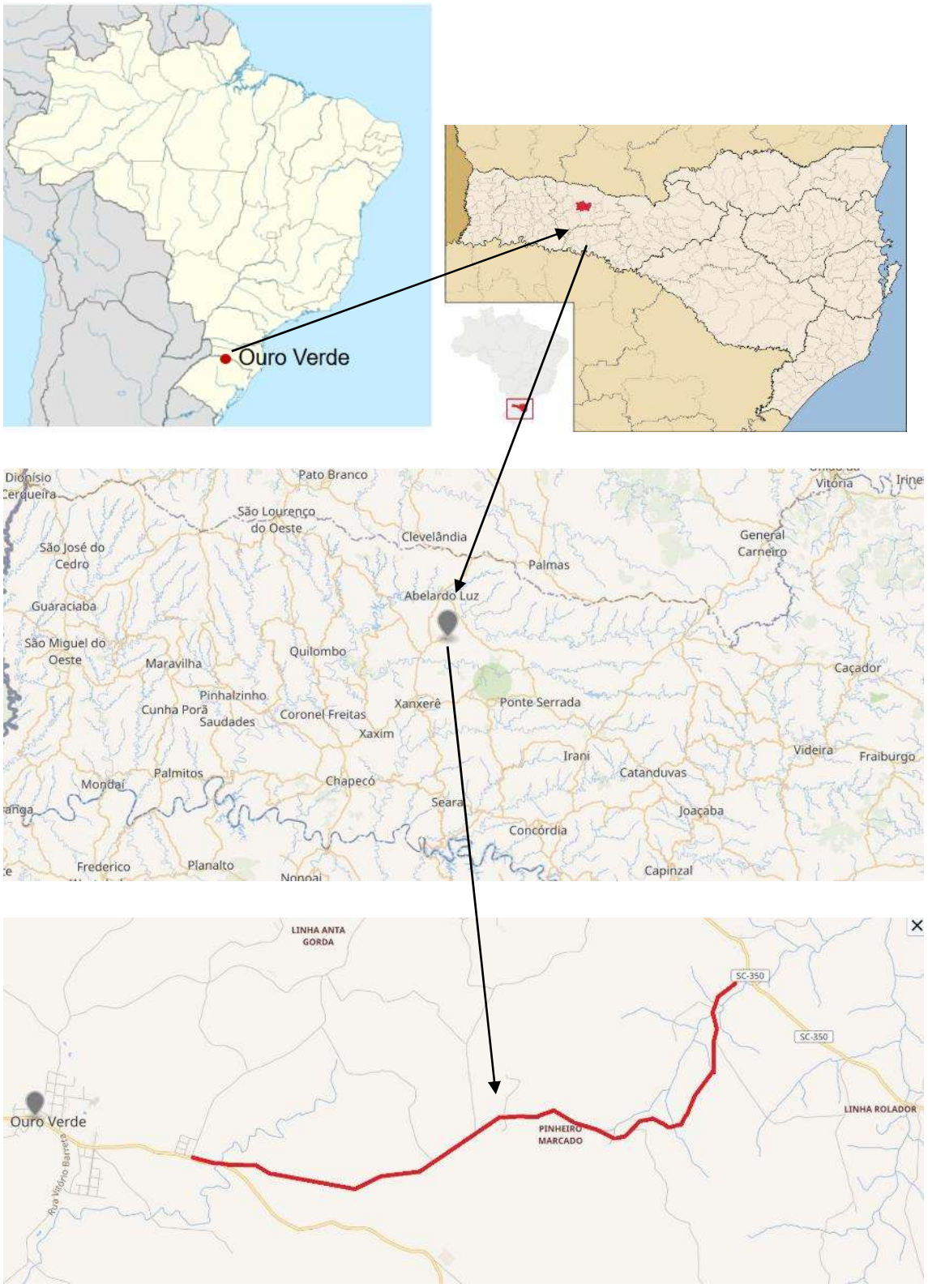
O Relatório foi elaborado pela empresa **PIER ENGENHARIA E OBRAS LTDA**, em conformidade com o **CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº. 87/2025**, de 21 de julho de 2025 celebrado com o **MUNICIPIO DE OURO VERDE/SC.**

1.3 – Equipe técnica:

ITEM	SERVIÇO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
1	Estudos de Tráfego	JEAN PIER VACHELESKI:05903028926 Assinado de forma digital por JEAN PIER VACHELESKI:05903028926 Dados: 2026.05.19 15:53:24 -03'00' Jean Pier Vacheleski Eng. Civil - Crea/SC 110.007-0 Responsável Técnico
2	Estudos Topográficos:	
3	Estudos Geológicos:	
4	Estudos Geotécnicos:	
5	Estudos Hidrológicos:	
6	Projeto Geométrico:	
7	Projeto de Terraplenagem	
8	Projeto de Drenagem	
9	Projeto de Pavimentação	
10	Projeto de Sinalização	
11	Plano Básico Ambiental	
12	Projeto de Obras Complementares	
13	Memorial descrito do Projeto e Plano de execução da obra	
14	Orçamento da obra	

ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) Nº: 10236562-0

2 – MAPA DE SITUAÇÃO



3 – PROJETOS DESENVOLVIDOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 – PROJETO GEOMÉTRICO

3.1.1 – Apresentação

O projeto da Rodovia “ACESSO PINHEIRO MARCADO” tem início na estaca 0PP, localizada no perímetro urbano do Municipio de Ouro Verde/SC mais precisamente no fim do pavimento existente e seu ponto final na estaca 7+653,44m localizada na interseção com a Rodovia SC-350.

A rodovia “ACESSO PINHEIRO MARCADO”, tem como finalidade principal a ligação entre o Perímetro Urbano aumentando o escoamento da produção na localidade dando uma melhor qualidade de vida e segurança aos usuários que por ali trafegam, bem como, proporcionando desenvolvimento da região leste do município.

Este estudo refere-se ao trecho do km 0+0,00m a 7+653,44m com extensão total projetada de 7.653,44 metros.



3.1.2 – Diretrizes Utilizadas, classificação da rodovia e justificativas

Foram utilizados, neste projeto, os seguintes elementos:

Caderno de Orientações Técnicas ESTRADA BOA RURAL

Levantamento Topográfico Planialtimétrico;

Mapeamento geológico-geotécnico da região;

Estudos de tráfego nas proximidades da via projetada.

A classificação desta via seguindo as Diretrizes DCE-S: Encadeamento Funcional de Redes do Departamento Estadual de Infra-estrutura (DEINFRA/SC) é Rodovia Tipo A e velocidade de projeto adotada foi 40 Km/h.

O motivo principal pela escolha da velocidade de projeto em 40 Km/h, foi em virtude da topografia local ser classificada como ondulada/montanhosa, com encostas e desníveis transversais elevados e também, objetivando atender os valores limites de elementos de projeto.

Características Técnicas	
Extensão Trecho projetado	7.653,44 m
Trecho projetado	km 0+0,00m a 7+653,44m
Categoria da Rodovia	AV
Número de Pistas	1
Número de Faixas por Pista	2
Velocidade de Projeto	40 km/h
Largura da Faixa de Rolamento + Borda	3,00 m
Plataforma de Terraplenagem	8,50 m
Raio Mínimo Horizontal	80,00 m
Inclinação Longitudinal Máxima	12,50%
Inclinação Transversal da Pista em Tangente	2,50%
Inclinação Transversal Máxima da Pista em Curva	8,00%

DCE-C - 02/2000

Elementos de Projeto				Ver Item	Estradas do Grupo de Categoria	Velocidade Determinante Utilizada	Valores Limites para V (km/h) conforme a Coluna 4						
							50	60	70	80	90	100	120
1				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Plano Horizontal	Comprimento Máximo da Reta	L max	(m)	4.1.2	A	Vp	–	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.400
	Comprimento Mínimo da Reta no caso de Curvas Fletidas para o mesmo Lado	L min	(m)	4.1.2	A	Vp	–	360	420	480	540	600	720
	Raio Mínimo Circular	R min	(m)	4.2.2	A,B	Vp	80	120	180	250	340	450	720
	Parâmetro Mínimo de Clotóide	A min	(m)	4.3.2	A,B	Vp	30	40	60	80	110	150	240
	Raio Mínimo Circular no caso de Inclinação Transversal com Caimento no Sentido da Borda Externa da Curva (q_e = - 2,0 %)	R min	(m)	7.2.3	A,B	V85	–	–	550	850	1.300	1.900	3.500
Plano Vertical Longitudinal	Inclinação Longitudinal Máxima	i max	(%)	5.1.2	A	Vp	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,5	4,0
					B	Vp	12,0	10,0	8,0	7,0	6,0	5,0	-
	Inclinação Longitudinal Mínima na Região de Giro da Pista de Trânsito	i min	(%)	5.1.2	A,B	–	0,7 (sem borda-alta: $i - \Delta i \geq 0,2$ %)						
	Raio Mínimo do Cume	R vv min	(m)	5.2.2	A,B	Vp	1.400	2.400	3.150	4.400	5.700	8.300	16.000
	Raio Mínimo da Baixada	R vc min	(m)	5.2.2	A,B	Vp	500	750	1.000	1.300	2.400	3.800	8.800
Seção Transversal	Inclinação Transversal Mínima	q min	(%)	7.2.1	A,B	–	2,5						
	Inclinação Transversal Máxima	q max	(%)	7.2.1	A,B	–	8,0						
	Gradiente de Inclinação Longitudinal Máximo	Δi max	(%)	7.3.2	A,B	Vp	0,5 · a	0,4 · a		0,25 · a		0,225 · a	
							2,0 (a ≥ 4,0m)	1,6 (a ≥ 4,0m)		1,0 (a ≥ 4,0m)		0,9 (a ≥ 4,0m)	
	Gradiente de Inclinação Longitudinal Mínimo	Δi min	(%)	7.3.3	A,B	Vp	0,1 - a a (m) distância da borda da pista ao eixo de giro						
Visibilidade	Distância de Visibilidade Mínima para Paradas para i = 0 %	Dp min	(m)	8.1.1	A,B	V85	50	65	85	110	140	170	250
	Distância de Visibilidade Mínima para Ultrapassagens	Du min	(m)	8.1.2	A	V85	–	475	500	525	575	625	–
	Extensão Mínima do Trecho com Distância de Visibilidade para Ultrapassagens		(%)	8.3	A	–	20						

Tabela 1: Campo de Aplicação das DCE-S

Grupo de Categoria / Fun ªo		fora de Æreas urbanizadas	dentro de Æreas urbanizadas			
		sem urbaniza ªo nas margens	com urbaniza ªo nas margens			
		interliga ªo			integra ªo	local
		A	B	C	D	E
interliga ªo longa	I	A I	B I	C I		
interliga ªo supra- regional / regional	II	A II	B II	C II	D II	
interliga ªo de comunidades	III	A III	B III	C III	D III	E III
integra ªo de Æreas	IV	A IV	B IV	C IV	D IV	E IV
interliga ªo secundÆria	V	A V	-	-	D V	E V
caminho	VI	A VI	-	-	-	E VI

DCE-C, DCE-S | RCE-EIA | RCE-EUP

- normalmente não ocorre
- problemático
- muito problemático
- não praticável

DCE-S - 02/2000

No projeto Geométrico procurou-se manter o traçado na pista existente onde possível, a fim de minimizar os impactos com a vegetação, bem como benfeitorias e áreas de terras particulares. Porem em vários pontos do traçado foram feitas melhorias a fim de proporcionar uma rodovia com maior segurança e conforto.

No segmento do Km 0+280,00 ao Km 0+320,00,00m foi deslocado eixo da pista existente para lado esquerdo, proporcionando uma tangente de acesso a Ponte existente, bem como, diminuído a largura, canalizando para passagem sobre a ponte um fluxo por vez, foi aumentado a sinalização e projetado defensas e delineadores para garantir a segurança neste trecho.



Procurou-se manter, sempre que possível, um traçado ótico-fluente e uma sequência harmônica de curvas, atendendo as Diretrizes do Departamento Estadual de Infra-estrutura (DEINFRA/SC).

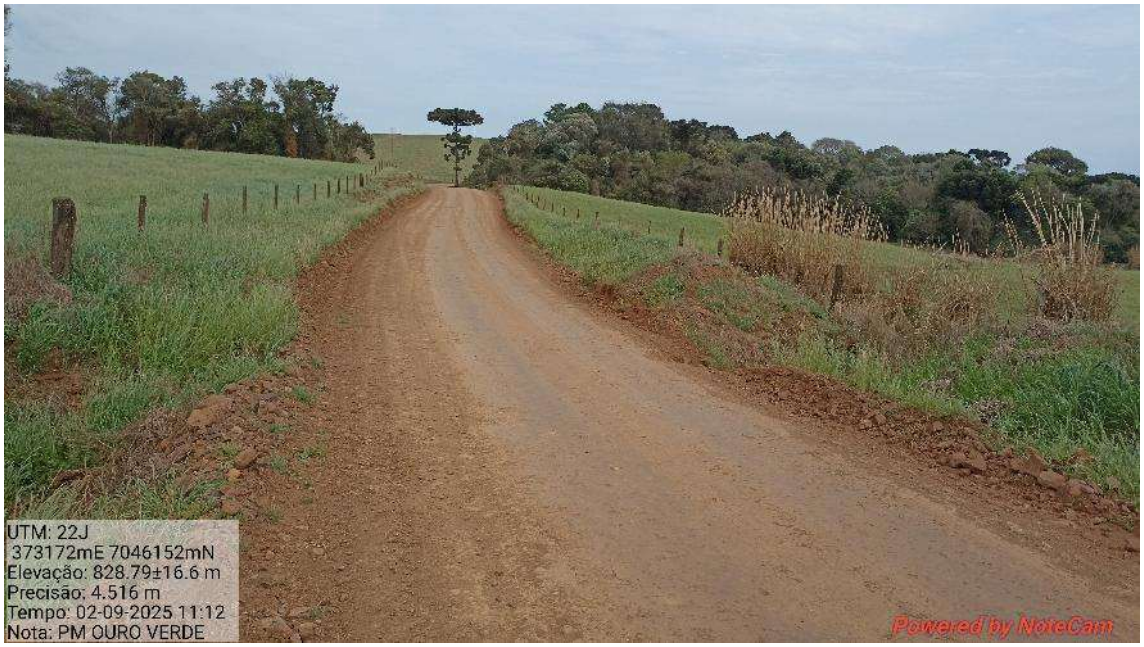
No traçado horizontal foram observadas as sequências de raios, de modo que a relação para os valores dos raios de curvas adjacentes ficasse contida na área definida como apropriada ou aceitável.

Sempre que possível foram adotadas as seguintes considerações:

Eliminação de reta entre duas curvas seguidas fletidas para lados contrários, ficando o ponto final da transição de uma curva coincidente com o ponto inicial da transição da curva seguinte.



Nas tangentes entre curvas fletidas para o mesmo lado foi adotado o comprimento mínimo equivalente a seis vezes o valor da velocidade de projeto, para que seja garantida a constância da condução ótica.



Adoção do desenvolvimento mínimo para a curva circular equivalente ao comprimento da trajetória percorrida pelo veículo em dois segundos ou mais, com a velocidade de projeto Vp.

Em alguns trechos foi deslocado o eixo a fim de evitar supressão de arvores nativas (araucárias e outras).



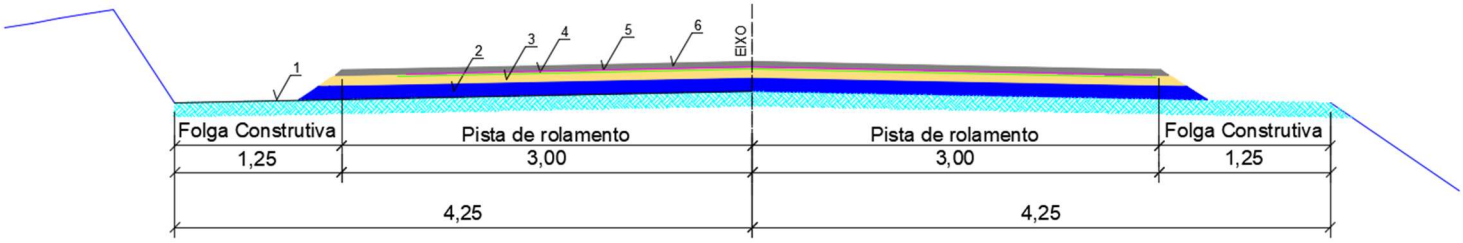
3.1.3. Seção Transversal – Ajuste de Plataforma

Os dados essenciais para escolha da seção transversal padrão são obtidas das necessidades e dos planos de expansão Federais e Estaduais, de planos Municipais de crescimento do trafego, bem como de quaisquer outras projeções de tráfego nas estradas.

Optou-se por uma Seção de Pavimentação de 6,00 m, considerando:

Duas Faixas de trânsito com 3,00 m de largura, com inclinação transversal de 2,50% para ambos os lados;

A inclinação transversal de 2,50% para ambos os lados foi definida em virtude da de facilitar o escoamento superficial da água na pista de rodagem.

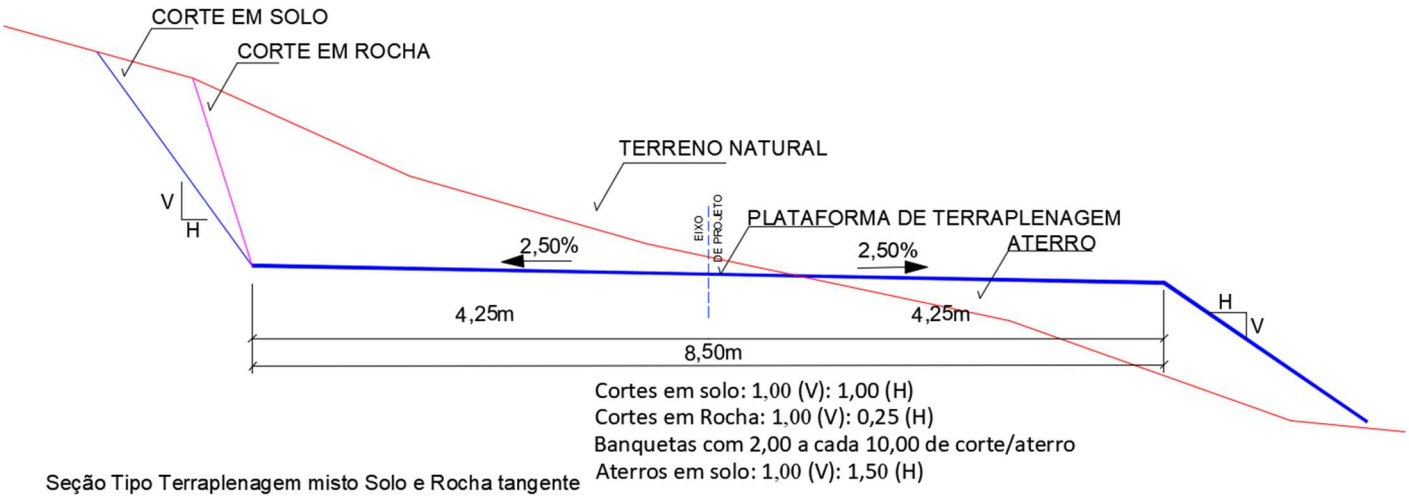


A inclinação transversal sofre uma variação através de um giro em torno do eixo, dentro da curva de transição (espiral), até atingir a inclinação máxima (superelevação) no início da curva.

Deve-se seguir as notas de serviços de pavimentação devido existência de superelevação nas curvas, gerando alteração das inclinações transversais.

Na terraplenagem contemplamos uma largura de plataforma de 10,00m, para abranger os espaços necessários para implantação de sarjetas, defensas metálicas, sinalização vertical e folga construtiva em aterros.

A plataforma de terraplenagem tem largura definida de acordo com a seção transversal tipo definida no Projeto Geométrico.



Seção Tipo Terraplenagem misto Solo e Rocha tangente

O Projeto de Terraplenagem, seguiu as recomendações da Instrução de Serviço para Elaboração de Projeto de Terraplenagem, IS - 09/98, tem por objetivo a determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma de terraplenagem da rodovia. No desenvolvimento do projeto foram considerados os seguintes elementos básicos:

Estudos topográficos e projeto geométrico;

Estudos hidrológicos;

Relatórios sobre as condições geotécnicas do subleito;

Visitas de inspeção ao trecho;

Normas e especificações técnicas do DEINFRA;

Classe da rodovia.

Foram indicadas as seguintes inclinações para taludes de corte e aterros;

Cortes em solo: 1,00 (V): 1,00 (H);

Cortes em Rocha: 1,00 (V): 0,25 (H);

Aterros em solo: 1,00 (V): 1,50 (H)

Executar banqueta de 2,00m de largura a cada 10,00m de aterro ou corte.

Foram adotados os seguintes fatores de contração (empolamento) para cálculo dos volumes necessários de aterro em cada segmento;

Cortes em solo (1ª Categoria): 30%

Cortes em rocha (3ª Categoria): 0%

Foram projetados limpa rodas em acessos particulares para encaixe no novo greide de pista e terrenos lindeiros, os acessos terão revestimento em pavimentação asfáltica conforme Projeto Geométrico.

Nos locais cuja altura de aterro for inferior a 40 cm e as características do material existente, não atenderem às definidas no projeto, deverão ser substituídos. Caso haja a ocorrência de materiais com baixa capacidade de suporte em outros locais os mesmos deverão ser removidos.

Os volumes de terraplenagem foram determinados por cubação através do método da soma das áreas, em processo totalmente informatizado. A classificação dos materiais a escavar foi realizada de forma expedita por meio de análises preliminares realizadas a partir dos estudos geológico e geotécnico.

Os dados foram obtidos com uso de software especifico para determinação de volumes e projetos de terraplenagem, encontram-se na memória de cálculo.

O Quadro de Distribuição dos volumes de terraplenagem está apresentado na memória de cálculo. As orientações quanto às origens e aos destinos dos materiais, contidas nesse quadro, devem ser obedecidas durante a execução da obra. Qualquer alteração entre o que está previsto e o que será realizado deverá levar em consideração a adequação do suporte do material relativamente ao local de utilização.

Foram definidos como locais de bota-fora terrenos adjacentes a obra, cerca de 50,00 metros distantes do leito.

Os serviços preliminares de terraplenagem compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matacões soltos e de pequeno porte.

Primeiramente após a marcação topográfica, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada à implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais.

Na execução dos cortes solo o terreno natural deverá ser escavado até o greide de terraplenagem, devendo ser escarificada uma profundidade de 0,20 m e, após corrigida a umidade, ser compactada até atingir a massa específica seca correspondente a 100% da energia do Proctor Normal.

Os cortes, desmatamento e limpeza do terreno serão executados conforme o greide de projeto, e os respectivos materiais serão depositados em locais pré-estabelecidos pela fiscalização da obra. Esses serviços serão de inteira responsabilidade da empresa executora da obra que deverá garantir a estabilidade e sustentação do sub leito para suportar os esforços provenientes do trafego da nova pavimentação asfáltica, estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 106/2009 - Terraplenagem – Cortes.

Os aterros necessários para conformar o greide de projeto, serão executados com material selecionado pela fiscalização e compactado convenientemente com o auxílio do rolo pé-de-carneiro, estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 108/2009 – Terraplenagem – Aterros. A terraplenagem será constituída de camadas compactadas na energia de 100% PN.

3.3– PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Para o dimensionamento do pavimento flexível foram utilizados dois métodos:

Método do DNER 1966/1981 do Eng. Murilo Lopes de Souza

Método da Resiliência do Eng. Ernesto S. Preussler.

O dimensionamento adotado deverá atender essas duas metodologias.

O projeto deverá identificar claramente as deflexões admissíveis, por camada, para fins de acompanhamento e aceitação dos serviços de pavimentação

Veículos comerciais por dia: **21** a **100** Via: **Coletora secundária** Tráfego: **MÉDIO**

N **1,25x10E6** 1.250.000,00

ISC **9,19** Desvio padrão **1,630** Amostras **10,00** CBR médio **10,96**

$$H = 77{,}67 * N^{0{,}0482}.CBR^{-0{,}598}$$

$$ISC_C = \bar{x} - \frac{1{,}29.\sigma}{\sqrt{N}}$$

H_{total}	40,56 cm		Arredondando =>	**41,00** cm
$CBR_{sub\text{-}base}$	20,00			
H_{20}	25,47 cm		Arredondando =>	**26,00** cm

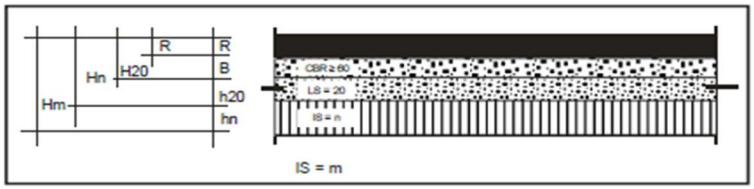
$R.K_r + B.K_b > H_{20}$

$R.K_r + B.K_b + h_{20}.K_n > H_{total}$

K_r	2,00	R	5,00 cm			
K_b	1,00	B	16,00 cm	Arredondando =>	16,00 cm	16,00
K_n	1,00	h_{20}	15,00 cm	Arredondando =>	15.00 cm	

Camada	Material	Espessura (cm)
Revestimento	CAUQ	5,00
Base	Brita Graduada	16,00
Sub-base	Macadame Seco	15,00

Figura 44 - Dimensionamento do pavimento



DEFLEXÕES ADMISSÍVEIS CONFORME DNER PRO 11/79

Deflexão admissível no revestimento:

$$\log D = 3{,}01 - 0{,}176 . \log N$$

Dr: 86,49 x10^{-2}mm => Dr: **85** x10^{-2}mm

Camada	Espessura (cm)	Coeficiente
Revestimento	5,00	2
Base	16,00	1,1
Sub-base	15,00	1
Sub-leito		

$$h_{eB} = \frac{B . K_b}{K_r} \qquad h_{en} = \frac{B . K_n}{K_r}$$

Altura equivalente acima da base: h_{er}: 5,00 cm (Revestimento considerado como CBUQ)

Altura equivalente acima da sub-base: h_{eB}: 8,80 cm (BG considerada como CBUQ)

Altura equivalente acima do sub-leito: h_{en}: 7,50 cm (MS considerada como CBUQ)

Deflexão admissível na camada de base

$$h_{er} = \frac{R}{0{,}434} . \log\left(\frac{Db}{Dr}\right)$$

R: 17,36

Db: 115,34 x10^{-2}mm => Db: **115** x10^{-2}mm

Deflexão admissível na camada de sub-base

$$h_{eB} = \frac{R}{0{,}434} . \log\left(\frac{Dn}{Db}\right)$$

R: 17,36

Dn: 191,42 x10^{-2}mm => Dn: **190** x10^{-2}mm

Deflexão admissível no sub-leito:

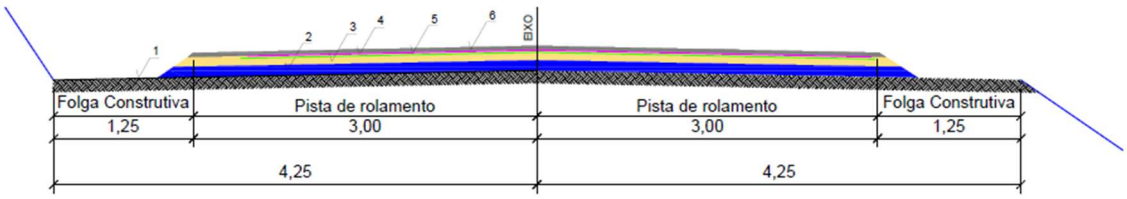
$$h_{en} = \frac{R}{0{,}434} . \log\left(\frac{Dm}{Dn}\right)$$

R: 17,36

Dm: 294,77 x10^{-2}mm => Dm: **290** x10^{-2}mm

Camada	Deflexão admissível
Revestimento	85 x10^{-2}mm
Base	115 x10^{-2}mm
Sub-base	190 x10^{-2}mm
Sub-leito	290 x10^{-2}mm

A seção tipo de Pavimentação com dimensionamento das camadas e revestimento ficou definida desta forma:



Item	Descrição	Espessura	Especificação	Legenda
1	Sub leito regularizado e compactado 100%PN	-	DER-ES-P-01/92	
2	Camada de Macadame Seco	15cm	DER-ES-P-03/92	
3	Camada de brita graduada	16cm	DER-ES-P-02/92	
4	Emulsão Asfáltica para Imprimação - EAI	-	DER-ES-P-04/92	
5	Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-1C	-	DER-ES-P-04/92	
6	Camada de Concreto Asfáltico Usinado à Quente	5cm	DER-ES-P-05/92	

3.3.1 – Regularização do sub-leito

Os serviços de regularização e compactação do sub-leito devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA – SC – ES – P – 01/16Pavimentação – Regularização do sub-leito, considera-se a regularização do subleito até uma espessura de 20cm, Acima desta espessura considera-se corte ou aterro para fins de orçamento. Os materiais a serem utilizados para regularizar o subleito são os encontrados no próprio local da obra.

Para os resultados encontrados a partir da regularização do subleito, as seguintes tolerâncias são admitidas:

a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com dados fornecidos pelo projeto em anexo.

3.3.2 – Camada de Macadame seco

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA -SC – P - 03/15

As espessuras para este serviço, devem ser seguidas conforme determinado em projeto.

Controle geométrico:

a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto;

A sub-base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado não excedendo volume projetado.

3.3.3 – Camada de brita graduada

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA – SC – ES – P – 11/16 – Pavimentação - base estabilizada granulometricamente.

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura obrigatória em usina, de produtos integralmente de britagem de rocha sã, apresentando granulometria contínua e extensa, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

As espessuras para este serviço, devem ser seguidas conforme determinado em projeto.

A empresa executora deverá apresentar a Prefeitura Municipal o projeto com a faixa granulométrica a ser utilizada, para aprovação, devendo se enquadrar nas faixas Granulometria, **MÉTODO DNER – ME 83/98**, por via lavada:

Peneira		Porcentagem Passando, em Peso			
Série ASTM	Abertura (mm)	I	II	III	IV
2"	50,8	100	100		
1½"	38,1	90 -100	90 -100		
1"	25,4	70 – 95	75 – 90	100	100
3/8"	9,5	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 -100
N° 4	4,8	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
N° 10	2,0	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
N° 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
N° 200	0,074	2 – 8	5 – 15	5 – 15	5 – 20

Controle geométrico:

a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

A base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado não excedendo volume projetado.

3.3.4 – Imprimação da Base

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA – SC – ES – P – 04/15 - Pavimentação – Pinturas asfálticas

O material utilizado para a imprimação é Emulsão Asfáltica do tipo EAI.

A taxa de aplicação do ligante, deverá estar compreendida no intervalo de 0,9 a 1,7 l/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra, na "Pista de Controle".

A taxa ideal é a máxima que pode ser absorvida em 24 horas sem deixar excesso na superfície e, que apresente uma penetração de, no mínimo, 3 mm, de acordo com a permeabilidade da camada granular.

Em nenhuma hipótese será permitida a diluição da Emulsão Asfáltica do tipo EAI. a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 1,20 litros/m².

A empreiteira deve garantir que não haja tráfego na via até a cura total do produto, conforme indicação do fabricante.

A medição será feita em m² considerando a taxa efetivamente aplicada e a área de projeção do CBUQ .

3.3.5 – Pintura de Ligação

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA – SC – ES – P – 04/15 – Pavimentação - Pintura de Ligação com ligante asfáltico convencional.

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,4 litros/m².

3.3.6 – Revestimento em CBUQ

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA – SC – ES – P – 05/16 – Pavimentos flexíveis - Concreto Asfáltico.

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70).

Recomenda-se utilizar Camada de CAUQ para faixa de rolamento, com o uso da Faixa “B” do DNIT ou Faixa “C” do DNIT, a empresa executora deverá apresentar a Prefeitura Municipal o projeto com a faixa granulométrica a ser utilizada, para aprovação, devendo se enquadrar nas faixas acima recomendadas. O teor de CAP poderá sofrer variação conforme o traço fornecido pela empresa executora, deverá se enquadrar nos limites 4,5% a 7,5%, conforme DEINFRA – SC – ES – P – 05/16.

Para fins de orçamento foi considerado um teor de CAP 5,5%, mas o mesmo poderá sofrer variação conforme o traço fornecido pela empresa executora.

A cada 700m² de pista, no mínimo, será extraído um corpo de prova. Esta medida servirá para aferir a espessura da camada executada e realizar ensaios em algumas amostras a fim de determinar a densidade e teor de ligante asfáltico.

Para os critérios de medição e pagamento da massa asfáltica, seguirá conforme **NORMA DNIT 031/2024 – ES (DNIT_031_2024_ES**).

Concreto Asfáltico: deve ser medido em toneladas da mistura efetivamente aplicada na pista;

CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo): A quantidade aplicada será obtida pela média aritmética dos valores medidos no controle tecnológico;

a medição será feita em toneladas considerando a área executada e a espessura média estatística efetivamente aplicada em pista. Para fins de pagamento, a espessura média nunca será considerada superior à espessura prevista em projeto e espessuras inferiores as variações máximas não serão aceitas.

3.4 – PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

O projeto de drenagem e OAC elaborado para esta rodovia, utiliza como referência os elementos fornecidos pela geometria, assim como as demais informações contidas no capítulo referente ao estudo hidrológico.

Este projeto tem como objetivo principal apresentar soluções para captação e condução da água que precipita e escoa na área de abrangência deste projeto.

Para conduzir e adequar o escoamento superficial com a rodovia no ambiente, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no Manual de Projetos Tipo de Drenagem do DEINFRA . Quando não foi possível a utilização do dispositivo do Deinfra, utilizou-se dispositivo do Manual de Projetos tipo do DNIT.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Sarjeta Triangular para corte em solo (DEINFRA - STC-02);
- Sarjeta Trapezoidal de Concreto (DEINFRA - SZC-01);
- Dreno Longitudinal Profundo para corte em Solo (DNIT - DPS-08);
- Saída para Dreno Profundo (DNIT – BSD-01);
- Caixa Coletora de Sarjeta (CCS);
- Boca de Bueiro;
- Bueiro Simples Tubular de Concreto (BSTC);
- Bueiro Duplo Tubular de Concreto (BDTC);

Foi definido a substituição e remoção de toda drenagem existente, devido esbeltes de dimensão, bem como obstrução parcial e total em alguns casos.

A largura da escavação da vala deve obedecer às dimensões indicadas no projeto sendo abertas no sentido jusante para montante com a declividade mínima de fundo de vala de 1% exceto quando indicado outro valor em projeto.

Caso seja necessária a utilização de explosivos para a escavação de material de 3ª categoria a fiscalização da obra deverá ser avisada com antecedência para acompanhar os serviços.

A drenagem será executada com tubulação de concreto conforme diâmetro indicado em projeto, com encaixe macho/fêmea conforme projeto.

O reaterro da vala deverá ser preferencialmente executado com o material resultante da escavação desde que esse seja de boa qualidade. Caso o material não atenda aos requisitos mínimos citados abaixo o reaterro deverá ser executado com material de empréstimo.

O solo deve atender às características:

Possuir CBR ≥ 8% e expansão < 4%;

Ser isento de matéria orgânica;

Possuir qualidade igual ou superior ao terreno adjacente.

A compactação deverá ser realizada o mais próximo possível da umidade ótima a fim de obter, no mínimo, Grau de Compactação=95%. Não serão realizadas atividades de reaterro em dias de chuva ou solo encharcado.

A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de não mais do que 20,0cm de espessura, com sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes manuais dando atenção especial à compactação junto aos tubos afim de não danificá-los.

O dimensionamento hidráulico segue anexo na planilha abaixo.

Bacia													
Bacia	L (m)	Área (m²)	Área (ha)	Cota Montante	Cota Jusante	(m)	i (%)	t (min)	t DNOS	C	i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (litros/s)
1	440,00	63.345,00	6,33	856,37	816,37	40,00	9,09	8,10	6,00	0,80	192,93	2,72	2.715,78
2	598,00	59.950,00	6,00	894,51	824,51	70,00	11,71	7,66	6,00	0,80	195,60	2,61	2.605,86
3	530,00	74.433,00	7,44	888,80	828,80	60,00	11,32	8,09	6,00	0,80	193,03	3,19	3.192,86
4	463,00	59.489,00	5,95	888,88	838,88	50,00	10,80	7,50	6,00	0,80	196,59	2,60	2.598,93
5	731,00	202.039,00	20,20	870,80	840,80	30,00	4,10	17,46	6,00	0,80	150,64	6,76	6.763,45
6	719,00	77.067,00	7,71	946,80	886,80	60,00	8,34	9,81	6,00	0,80	183,33	3,14	3.139,79
7	388,00	72.167,00	7,22	957,75	937,75	20,00	5,15	10,31	6,00	0,80	180,73	2,90	2.898,32
8	350,00	96.216,00	9,62	962,65	927,65	35,00	10,00	8,45	6,00	0,80	190,91	4,08	4.081,94
9	256,00	67.396,00	6,74	948,00	928,00	20,00	7,81	7,87	6,00	0,80	194,32	2,91	2.910,30
10	220,00	46.587,00	4,66	946,50	926,50	20,00	9,09	6,43	6,00	0,80	203,45	2,11	2.106,20
11	242,00	145.838,00	14,58	948,05	923,05	25,00	10,33	8,77	6,00	0,80	189,03	6,13	6.126,33
12	524,00	110.050,00	11,01	958,00	928,00	30,00	5,73	11,92	6,00	0,80	172,86	4,23	4.227,44
13	681,00	84.621,00	8,46	942,80	912,80	30,00	4,41	12,89	6,00	0,80	168,45	3,17	3.167,74
14	1.011,00	228.720,00	22,87	932,47	912,47	20,00	1,98	25,89	6,00	0,80	126,65	6,44	6.437,17
15	1.011,00	228.720,00	22,87	931,87	911,87	20,00	1,98	25,89	6,00	0,80	126,65	6,44	6.437,17
16	272,00	25.956,00	2,60	928,85	913,85	15,00	5,51	6,88	6,00	0,80	200,52	1,16	1.156,60
17	231,00	18.502,00	1,85	926,83	911,83	15,00	6,49	5,63	6,00	0,80	206,38	0,85	848,55

3.5 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O Projeto de Obras Complementares foi elaborado de acordo com o escopo da Instrução de Serviço do DEINFRA – DER IS-14/1998 e compreende os seguintes serviços:

- Projeto de Cercas;
- Projeto de Defensas;
- Projeto de Remanejamento de Redes de Serviços Públicos;

3.5.1 – Remoção e relocação de cercas

No projeto contemplam remoção e relocação de cerca nos locais onde haverá interferência e/ou retaludamento da terraplenagem. Os serviços estão indicados na planilha de nota de serviços.

3.5.2 – Defensa metálica maleável

As defensas são dispositivos de proteção contínua, constituídos de perfis metálicos, implantados ao longo das rodovias. Tendo como principal função conter e redirecionar os veículos desgovernados, evitando a sua saída da plataforma da estrada sempre que houver perigo de o veículo rolar pelo talude dos aterros ou de se chocar com obstáculos fixos.

As diretrizes estabelecidas na norma NBR 15.486:2007 – Segurança

no Tráfego – Dispositivos de Contenção Viária – Diretrizes e as normas NBR – 6.971:2012– Segurança no Tráfego – Defensas Metálicas – Implantação e NBR-14.885:2016 –Barreira de Concreto.

Os principais critérios adotados para defensas e barreira de concreto foram: Altura dos taludes em aterros; Elementos de drenagem; Existência de obstáculos físicos junto a pista e locais de contenção.

As defensas serão de chapas perfiladas do tipo semimaleáveis, conforme projeto tipo, com espaçamento entre suportes de 4,0m x 4,0m.

3.5.3 – Remanejamento de dispositivos de Serviços Públicos

Em decorrência da ampliação da rodovia ser para os dois lados do eixo da pista existentes, será necessário o remanejamento de diversos postes. Sendo assim, tais postes deverão ser removidos e recolocados no novo limite da faixa de domínio.

3.6.1 – Hidrossemeadura para recuperação de bota-fora

Os materiais orgânicos oriundos dos serviços de limpeza do terreno que envolvam a retirada de solo orgânico, deverão ser estocados em locais convenientemente definidos pela administração municipal, de maneira que não comprometam a execução de serviços posteriores e nem tampouco degradem o meio ambiente.

Após a conformação do material, devera ser implantada uma cobertura vegetal em toda a superfície do bota-fora.

3.6.2 – Hidrossemeadura para taludes

Onde determinado em projeto deverá ser executada proteção vegetal por hidrossemeadura nos taludes de corte e aterro, bem como nas áreas de bota-fora e empréstimo.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na DER-SC-ES-OC-04/92 – Proteção Vegetal, e para os casos onde esta não for aplicável a Especificação de serviço DNIT 102/2009-ES Proteção do Corpo Estradal – proteção vegetal.

Consiste em conjunto de sinais aplicados sobre dispositivos fixos, na posição vertical, com o objetivo de fornecer mensagens de caráter permanente por meio de legendas ou símbolos, com propósito de regulamentar, advertir ou indicar a forma de uso das vias da forma mais segura e eficiente possível, visando o conforto e segurança do usuário.

As diretrizes para realizar o projeto de sinalização viária seguem os manuais de sinalização viária do CONTRAN e Código de Transito Brasileiro – CTB.

A sinalização horizontal deve seguir o projeto, serão executadas com tinta retro refletiva à base de resina acrílica com consumo de 0,6L/m² e salpicadas com microesferas de vidro Tipo I-B (PREMIX) refletivas conforme NBR 16184.

A superfície que receberá a pintura deverá estar completamente limpa não podendo haver manchas de óleo, graxa, entre outros que dificultem a aderência do concreto asfáltico.

As placas deverão ser confeccionadas em chapa de aço num 16 com pintura refletiva na parte frontal e pintura preto fosco na parte posterior fixada em tubo de aço galvanizado com 50mm de diâmetro e espessura da parede de 3,00mm. As placas deverão respeitar as especificações dos manuais do CONTRAM .

A fixação será feita com concreto conforme detalhe em projeto.

O projeto de sinalização horizontal definitivo, foi elaborado em conformidade com as instruções do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal, aprovados pelo CONTRAN pela resolução 236/07, Manual de Sinalização de Trânsito" do DENATRAN - edição de 2010, Manuais de Sinalização aprovados pelas Resoluções no 599/82 e 666/86 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, e o Código de Trânsito Brasileiro, sendo este aprovado pela lei 9.503, de setembro de 1997.

O projeto de sinalização contempla também a necessidade de implantação de outros dispositivos auxiliares e de grande importância à segurança, tais como as tachas e tachões. Esses são dispositivos delineadores constituídos de superfícies refletoras

aplicadas a suportes de pequenas dimensões, principalmente quanto a altura e fixadas ao pavimento por meio de pinos. As tachas serão empregadas para a melhoria da visibilidade e onde se deseja imprimir maior resistência aos deslocamentos que impliquem na sua transposição, proporcionando um relativo desconforto ao fazê-lo.

Como basicamente o traçado segue o leito estradal existente da via, com apenas alguns melhoramentos de tangentes e raios de curvas, as intervenções estão dentro da faixa de domínio estabelecida, não havendo necessidades de desapropriações.

O presente capítulo tem como principal objetivo fornecer o Componente Ambienta referente ao projeto de implantação da Rodovia Municipal Acesso Pinheiro Marcado , situado na região do Oeste Catarinense e sobre jurisdição do Município de Ouro Verde/SC.

O trecho tem o traçado desenvolvido sobre trechos de estradas vicinais em revestimento primário. Ao longo do seguimento proposto, as vias existentes desenvolvem-se sobre um relevo com uma sequência de pequenas elevações além de apresentar características geométricas limitadas, com curvas horizontais de raios variáveis, constantes variações em seu alinhamento, leito carroçável de largura limitada, elevadas inclinações longitudinais em determinados segmentos, além de curvas verticais com raios que limitam a velocidade e a segurança do usuário da via.

Considera-se como área de influência toda a porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, nas fases de Projeto, Implantação e Operação da Rodovia. A priori a delimitação das áreas de influência fundamenta-se no aspecto legal estabelecido pela Resolução do CONAMA nº. 001/86.

Para a área diretamente afetada, o estudo elegeu o espaço físico onde ocorrem os impactos causados pelas obras e pelas atividades de operação e conservação, envolvendo a plataforma, os offsets, a faixa de domínio e o entorno imediato à rodovia.

A vegetação original da área dos estudos (Áreas de Influência Indireta e Direta), estava representada pela Floresta Atlântica composta por uma transição composta pelas fitofisionomias de Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista (também conhecida como mata de Araucárias) por ser uma área limítrofe entre regiões Sub-montana e Montana (830 m de altitude) do Bioma Mata Atlântica.

Tendo em vista que o Inventário Florestal e Projeto de Reposição Florestal estão

sendo realizados, a quantificação de supressão, bem como remoção e transporte do material de limpeza e deslocamento para outras áreas, será estimada conforme apresentado na DEINFRA-SC PM-05/96, DEINFRA-SC PM-01/92 e DEINFRA-SC PM-0/92, respectivamente.

Os locais projetados como corte e aterro são áreas a serem destacadas do ponto de vista ambiental, pois são grandes áreas em que as movimentações de terra irão conformar os taludes e banquetas de corte e aterro. Como são locais de movimentação de terra, o solo estará exposto logo após execução das atividades de obra, assim é de grande importância a proteção das superfícies de corte e aterro o mais rápido possível. Portanto, essa projeção já é prevista em projeto, de modo a evitar o desencadeamento de processos erosivos que podem evoluir e comprometer a estabilidade destes taludes e também causar assoreamentos, tanto no sistema de drenagem da rodovia, quanto nos corpos hídricos próximos.

Serviço de topografia

Marcação de nota de serviço dos serviços de implantação e pavimentação;
Materialização do estaqueamento do trecho.

Serviço de preliminares

Limpeza do terreno definido para instalação do canteiro e da obra (entre off-sets). Remoções de postes, muros, cercas e outras interferências públicas que são alertadas no projeto, conforme mostra o projeto de obras complementares.

Os serviços de obras de arte correntes deverão ser iniciados de imediato, logo após a Ordem de Serviço. Contudo, antes da execução dos serviços das obras de arte correntes e de drenagem, a fiscalização deverá verificar, além do tipo de bueiros a implantar (metálicos, pré-moldados, celulares e tubulares de concreto), as notas de serviço correspondentes, especialmente no que tange ao posicionamento, comprimento e cotas respectivas.

O início de imediato da construção das obras de arte correntes é importante, levando-se em conta a execução da terraplenagem do corpo estradal e dos prazos para a conclusão da obra. A construção de bueiros e galerias, caixas coletoras, etc., deverá ser programada previamente, de maneira a não retardar o andamento normal dos demais serviços subsequentes. A construção destes dispositivos de drenagem deverão obedecer as notas de serviço elaboradas, cuja conferência antes da execução, se torna obrigatória, procurando manter as mesmas declividades indicadas no projeto.

Serviço de Terraplenagem

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada à implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais.

A limpeza será medida pela área trabalhada, compreendendo as operações de escavação e remoção da camada vegetal, na espessura de 0,20m. Cabe relevar que deverão ser preservados, ao longo do trecho, elementos de interesse paisagístico e os que contribuam para evitar a erosão do solo.

Os serviços preliminares

Os serviços serão executados de acordo com a Especificação DER-SC-ES-T-03/92. Os volumes de corte serão obtidos mediante a escavação do terreno, onde houver necessidade, para remoção dos solos inservíveis, ou somente para a conformação ao greide do Projeto Geométrico.

Os volumes escavados foram classificados com base nas sondagens executadas. A procedência e a destinação desses materiais são apresentadas no Quadro de Origem e Destino.

Os serviços de construção do corpo estradal deverão atender ás disposições da Especificação DER-SC-ES-T-05/92. e com as especificações complementares pertinentes. A construção da camada final (aterro executado na camada superior de terraplenagem, de espessura igual a 0,60m) deverá ser realizada em camadas individuais com espessura máxima de 0,20m, expansão inferior a 2% e capacidade de suporte superior ao CBR mínimo definido no Projeto de Pavimentação, conforme apresentado no Quadro de Origem e Destino de Terraplenagem O grau de compactação da camada final de terraplenagem deverá ser de 100% na energia de compactação de Proctor Normal.

Serviço de Pavimentação

A estrutura de pavimento para o trecho em estudo é a descrita na Projeto de Pavimentação, sendo, revestimento em CAUQ, base de brita graduada e sub-base de macadame seco – tanto para a pista de rolamento como para acessos secundários. A estrutura para os acessos e/ou limpa rodas não pavimentados é em revestimento primário na espessura de 20,0cm.

As especificações dos serviços de pavimentação estão descritos abaixo:

Regularização do Subleito DEINFRA – SC – ES – P – 01/16
Camada de Brita Graduada DEINFRA – SC – ES – P – 11/16
Camada de Macadame Seco DEINFRA – SC – ES – P – 03/15
Pinturas Asfálticas DEINFRA – SC – ES – P – 04/15
Camadas de Mistura Asfáltica Usinadas a Quente DEINFRA – SC – ES – P – 05/16

Recomenda-se, que para a implantação dos dispositivos, (bases dos postes – caixas de circuitos elétricos; conduítes, etc.) sejam construídos e/ou colocados nas posições indicadas, após a conclusão da terraplenagem, e, antes do início dos serviços de pavimentação. Isso evita o corte do pavimento construído (passagem dos conduítes) para atravessar as pistas já construídas, necessitando de uma recomposição difícil destes locais, considerando a garantia de um bom resultado.

A data de início da obra deverá ser fixada pelo MUNICIPIO em função de sua conveniência, visto tratar-se de uma decisão de cunho administrativo.

O prazo previsto para a execução dos serviços será de 210 (Duzentos e dez dias) Dias, conforme cronograma físico-financeiro.