ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA

PROJETO DE ENGENHARIA -

IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

RODOVIA ESTADUAL ERS 132

TRECHO: 132 ERS 0040

SUBTRECHO II:

NOVA ALVORADA kmi 0+000 (Limite do Município, divisa Itapuca/RS) **–**

COMUNIDADE DE LINHA BORELLI kmf 2+360 (até trecho pavimentado pelo Município)

EXTENSÃO: 2,36 km

RELATÓRIO DO PROJETO

MAIO/2025

APRESENTAÇÃO

Este documento, designado como **Relatório do Projeto**, busca descrever as características do trecho de projeto estudado para a elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para a implantação de pavimentação asfáltica na **Rodovia Estadual ERS 132 (0040), subtrecho II: Nova Alvorada** (Limite do Município, divisa Itapuca/RS), **km inicial 0+000**) – **COMUNIDADE DE LINHA BORELLI** (até trecho pavimentado pelo Município), **km final 2+360).**

O referido subtrecho tem início na divisa entre os Municípios de Nova Alvorada e Itapuca, e o final do subtrecho de projeto é localizado no encontro com o pavimento asfáltico já executado pelo Município junto à Comunidade de Linha Borelli.

A seguir apresentamos os estudos de projetos realizados, bem como, a planilha orçamentária atualizada com a indicação dos custos necessários para a realização dos serviços de execução das obras.

I – ESTUDOS

1. ESTUDOS DE TRÁFEGO

ESTUDOS DE TRÁFEGO

O objetivo deste estudo é fornecer a informação relativa à demanda de tráfego, para fundamentar as decisões de dimensionamento da estrutura do pavimento.

No ano de 2021, quando elaborado o Projeto, buscou-se estimar o tráfego da via através das recomendações descritas nas Instruções de Serviço para Estudos de Tráfego – DAER/2010. Abaixo descrevemos as características demográficas e sócioeconômicas da região onde a estrada está localizada juntamente com a identificação do sistema de transporte da zona de interesse, para uma melhor compreensão do tráfego local.

O município de Nova Alvorada – RS, localiza-se a uma latitude 28°40'39" sul e a uma longitude 52°09'59" oeste, estando a uma altitude de 427 metros. Possui uma área de 149,45 km² e sua população estimada em 2016 era de 3.457 habitantes, apresentando no ano de 2018 PIB per capita de R$ 47.136,72.

Abaixo seguem alguns dados dos municípios atendidos pela estrada em questão:

Município	Área Territorial (2020)	População (2020)	PIB per capita (2018)	Frota Automotiva (2020)
Itapuca	184,673 km²	2.065 pessoas	R$ 27.090,56	1.291
Nova Alvorada	148,861 km²	3.663 pessoas	R$ 47.136,72	2.591
Arvorezinha	270,241 km²	10.423 pessoas	R$ 23.846,62	8.645
Soledade	1.215,056 km²	31.035 pessoas	R$ 31.513,04	19.623
Fontoura Xavier	583,465 km²	10.241pessoas	R$ 19.353,31	6.312

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

1.1 Volume Diário Médio - VDM

Corresponde à média da soma total de veículos pelo número de dias do levantamento do local.

Consideramos para este projeto a Contagem Volumétrica Classificatória de Tráfego com a utilização de equipamentos automáticos, realizada pelo Departamento Autonômo de Estradas de Rodagem – DAER/RS, em maio de 2018.

Os levantamentos foram realizados durante o período de um ano, onde foram instalados dois conjuntos de equipamentos, um para cada sentido de tráfego, por um período de sete dias. Em 25% das localizações houve repetição trimestral da avaliação, de forma a identificar dados de sazonalidade.

Assim, foram obtidas informações sobre a quantidade e classificação de veículos que trafegam nos diversos trechos das rodovias da rede estadual, além de outros parâmetros. Esses dados são fundamentais para projeto, construção, operação, manutenção, planejamento e gerenciamento de um sistema rodoviário.

A localização dos postos de contagem seguiu uma classificação funcional preliminar da rede rodoviária do estado e foi baseada em análise visual da rede e no conhecimento dos técnicos do Departamento em relação ao sistema de transporte.

A identificação dos trechos seguiu a denominação que consta no Sistema Rodoviário Estadual (SRE) do RS (versão de dezembro de 2017) e a classificação dos veículos obedeceu ao que determina a Instrução de Serviços para Estudos de Tráfego do Daer (IS-110/10).

Classificação dos Postos de Contagem:

Os postos foram classificados de acordo com a frequência de contagem, conforme as seguintes especificações:

Postos Trimestrais (Tn): foram realizadas contagens automatizadas durante sete dias consecutivos, ao longo de 24h, com recorrência trimestral, totalizando quatro contagens;

Postos Anuais (A): foram realizadas contagens automatizadas durante sete dias consecutivos, ao longo de 24h, ocorrendo uma única vez no período considerado.

A seguir são apresentados os dados da Contagem Volumétrica Classificatória de Tráfego 2018-2019 referente a Rodovia ERS 132 (0030), trecho: Acesso a Camargo – Nova Alvorada (início trevo Municipal), rodovia esta que tem continuidade através do trecho de projeto aqui apresentado para implantação de pavimentação asfáltica.

Tabela 1 - Tabela de Contagem de Tráfego – VDM.

Tipo Posto	Trecho	Rodovia	SR	Regional
A	132ERS0030	ERS-132	06	Passo Fundo

Data Inicial	VDM7	VDM3
12/01/2019	1172	1196

Passeio		Coletivo		Carga Leve	
M7	M3	M7	M3	M7	M3
873	833	19	23	71	77

Carga Média		Carga Pesada		Carga Ultra Pesada	
M7	M3	M7	M3	M7	M3
63	76	116	151	30	36

Fonte: Departamento Autonômo de Estradas de Rodagem – DAER/RS

1.2 Determinação do número N

O Número N corresponde ao número de repetições (ou operações) dos eixos dos veículos equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário de 8,2 tf durante o período considerado de vida útil.

Para obtê-lo aplicamos a taxa de crescimento fornecida pelo DAER, sendo no ano da contagem (t= 3%), e consideramos como tempo de vida útil do pavimento (P) 10 anos.

Consideramos a contagem “VDM3” devido a apresentação de maior quantidade de veículos quando comparada a contagem “VDM7”.

Foram contabilizadas as fases de projeto, execução das obras e operação da rodovia (10 anos), resultando no período do ano de 2023 e 2032 o valor do parâmetro de tráfego relativo ao trecho sendo:

$N = 3{,}00 \times 10^6$ aplicações de eixo padrão de 8,2 toneladas.

Tabela 2: Tabela de Cálculo do Número N.

NÚMERO N														
Período: Contagem - Conclusão das obras														
Ano	**Passeio**	**Taxa**	**Coletivo**	**Taxa**	**Carga Leve**	**Taxa**	**Carga Média**	**Taxa**	**Carga Pesada**	**Taxa**	**Carga Ultra Pesada**	**Taxa**	**TOTAL**	**N Acum. (10^6)**
2019	**833**	3%	**23**	3%	**77**	3%	**76**	3%	**151**	3%	**36**	3%	**1196**	
2020	858	3%	24	3%	79	3%	78	3%	156	3%	37	3%	1232	
2021	884	3%	24	3%	82	3%	81	3%	160	3%	38	3%	1269	
2022	910	3%	25	3%	84	3%	83	3%	165	3%	39	3%	1307	
2023	938	3%	26	3%	87	3%	86	3%	170	3%	41	3%	1346	2,62E+05
Período: Abertura do Tráfego - Operação														
2023	938	3%	26	3%	87	3%	86	3%	170	3%	41	3%	1346	2,62E+05
2024	966	3%	27	3%	89	3%	88	3%	175	3%	42	3%	1386	5,31E+05
2025	995	3%	27	3%	92	3%	91	3%	180	3%	43	3%	1428	8,08E+05
2026	1024	3%	28	3%	95	3%	93	3%	186	3%	44	3%	1471	1,09E+06
2027	1055	3%	29	3%	98	3%	96	3%	191	3%	46	3%	1515	1,39E+06
2028	1087	3%	30	3%	100	3%	99	3%	197	3%	47	3%	1561	1,69E+06
2029	1119	3%	31	3%	103	3%	102	3%	203	3%	48	3%	1607	2,00E+06
2030	1153	3%	32	3%	107	3%	105	3%	209	3%	50	3%	1656	2,33E+06
2031	1188	3%	33	3%	110	3%	108	3%	215	3%	51	3%	1705	2,66E+06
2032	**1223**	**3%**	**34**	**3%**	**113**	**3%**	**112**	**3%**	**222**	**3%**	**53**	**3%**	**1756**	**3,00E+06**

Considerado o período de projeto no ano de 2021 e o prazo de operação da rodovia até o ano de 2031 (10 anos), o valor do parâmetro de tráfego relativo ao trecho era: ***N = 3,00 x 10^6 aplicações de eixo padrão de 8,2 t.***

Para a atualização dos valores apresentados considerando a projeção do volume de tráfego atual, foi dado continuidadade aos cálculos realizados anteriormente:

Tabela 3: Tabela de Cálculo do Número N atualizada (2025).

NÚMERO N														
Período: Projeto - Conclusão das obras														
Ano	Passeio	Taxa	Coletivo	Taxa	Carga Leve	Taxa	Carga Média	Taxa	Carga Pesada	Taxa	Carga Ultra Pesada	Taxa	TOTAL	N Acum. (10^6)
2025	995	3%	27	3%	92	3%	91	3%	180	3%	43	3%	1428	8,08E+05
2026	1024	3%	28	3%	95	3%	93	3%	186	3%	44	3%	1471	1,09E+06
2027	1055	3%	29	3%	98	3%	96	3%	191	3%	46	3%	1515	1,39E+06
Período: Abertura do Tráfego - Operação														
2028	1087	3%	30	3%	100	3%	99	3%	197	3%	47	3%	1561	1,69E+06
2029	1119	3%	31	3%	103	3%	102	3%	203	3%	48	3%	1607	2,00E+06
2030	1153	3%	32	3%	107	3%	105	3%	209	3%	50	3%	1656	2,33E+06
2031	1188	3%	33	3%	110	3%	108	3%	215	3%	51	3%	1705	2,66E+06
2032	1223	3%	34	3%	113	3%	112	3%	222	3%	53	3%	1756	3,00E+06
2033	1260	3%	35	3%	116	3%	115	3%	228	3%	54	3%	1809	3,35E+06
2034	1298	3%	36	3%	120	3%	118	3%	235	3%	56	3%	1863	3,71E+06
2035	1337	3%	37	3%	124	3%	122	3%	242	3%	58	3%	1919	4,08E+06
2036	1377	3%	38	3%	127	3%	126	3%	250	3%	60	3%	1977	4,47E+06
2037	**1418**	**3%**	**39**	**3%**	**131**	**3%**	**129**	**3%**	**257**	**3%**	**61**	**3%**	**2036**	**4,86E+06**

Considerando o período de projeto e execução das obras, e o prazo de operação da rodovia (10 anos), o valor do parâmetro de tráfego relativo ao trecho é: ***N = 4,86 x 10^6 aplicações de eixo padrão de 8,2 t.***

2. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os levantamentos topográficos foram executados com a utilização de equipamentos que possuem precisão milimétrica, os quais possibilitaram executar o levantamento planialtimétrico georreferenciado do traçado da rodovia existente, pontos de passagem obrigatória, acessos, interferências naturais e artificiais, drenagem e obras de artes especiais.

A partir do levantamento topográfico e vistoria de campo foi possível definir as diretrizes iniciais do traçado, bem como os ajustes de curvas horizontais e verticais para adequação às normas vigentes.

A região de estudo é do tipo montanhosa com definição clara de talvegues e trechos de meia encosta.

2.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

- ✓ **Base:** Receptor GNSS-RTK South Galaxy G1s + link de radio interno
- ✓ **Rover:** Receptor GNSS-RTK South Galaxy G1 + link de radio interno
- ✓ **Controladora:** South X11
- ✓ **Software coleta de dados de campo:** MicroSurvey FIELDGenius

- ✓ **Método de posicionamento:**

  Base: Estático

  Rover: RTK (Real-Time Kinematic)

2.2 MÉTODO DE AJUSTAMENTO

O ajustamento das coordenadas do levantamento foi efetuado em relação a coordenada da **Base 1**, que foi processada pelo método PPP (Posicionamento por Ponto Preciso), serviço online disponibilizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) , o software de ajuste foi o MicroSurvey FIELDGenius 10.

2.3 SISTEMA DE REFERÊNCIA

SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

ESTUDO HIDROLÓGICO

A hidrologia é a ciência que estuda a água sobre a Terra, suas propriedades, ocorrência, circulação e distribuição. O princípio da hidrologia está ligado ao planejamento, dimensionamento, construção e operação de obras hídricas para adequado reservatório e encaminhamento das águas. Um estudo hidrológico baseia-se na caracterização fisiográfica e climatológica, como, por exemplo, o tamanho da área de drenagem, tipos e ocupação do solo, e também em dados de demanda de irrigação, dados pluviométricos e fluviométricos.

Para realizar o estudo hidrológico de uma região, é preciso ter informações da bacia hidrográfica que abastece a localidade, dados de precipitação e fluviometria para obter parâmetros que possibilitem a determinação da vazão e assim selecionar e dimensionar os elementos de drenagem adequados para atender a demanda e assim proteger a obra dos efeitos maléficos das águas superficiais.

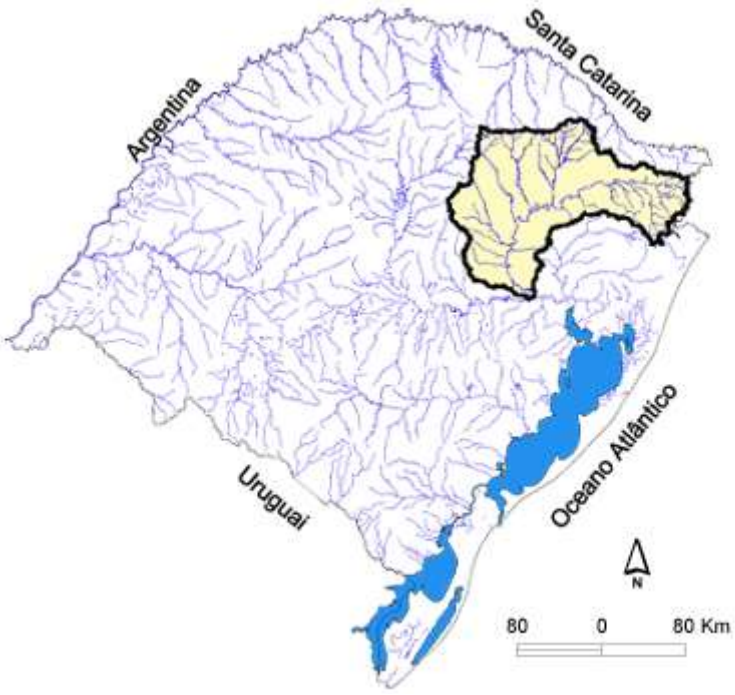
3.1 Bacia Hidrográfica

Bacia hidrográfica é uma área ou região de drenagem de um rio principal, que dá o nome à bacia e seus afluentes, que capta as águas superficiais e faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes de uma rede de drenagem, área

definida topograficamente drenada por um curso d'água, de forma tal que toda a vazão efluente seja descarregada por uma simples saída. A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que direcionam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

A bacia hidrográfica que banha a região de estudo é a do Rio Taquari-Antas, que está localizada a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 28°10' a 29°57' de latitude Sul e 49°56' a 52°38' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central e possui uma área de aproximadamente 26.491,82 km². O rio Taquari-Antas tem suas nascentes em São José dos Ausentes e desembocadura no Rio Jacuí.

Figura 2 – Localização da Bacia Taquari-Antas.

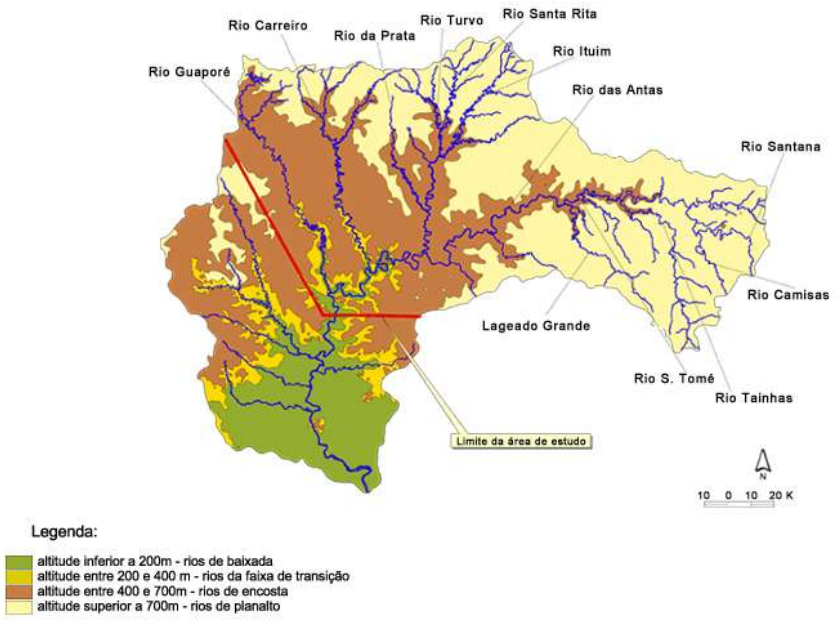


Fonte: FEPAM/RS.

A região estudada se encontra na área da bacia onde possui altitudes entre 700 m e 200 m: encosta entre a foz do rio Taínhas e a foz do rio Guaporé, o rio apresenta uma declividade menos acentuada (média de 1,6 m/km), com vales encaixados e corredeiras. A bacia em questão é dividida em 32 sub-bacias, sendo Alto do Rio Guaporé a sub-bacia que banha o trecho em estudo.

No vale do trecho médio e superior do rio Taquari-Antas, os solos são eutróficos (alta fertilidade), com relevo fortemente ondulado. Na área do entorno deste trecho os solos apresentam textura argilosa, associados à formação Serra Geral com relevo ondulado a suavemente ondulado e afloramentos rochosos. No trecho superior dos afluentes, encontram-se os latossolos com relevo suavemente ondulado, muito utilizado para lavouras mecanizadas devido à topografia e características físicas adequadas (FEPAM/RS).

Figura 3 - Principais tipos de sub-bacias.



Fonte: FEPAM/RS.

3.2 Hidrogeologia

Trata-se do estudo das águas subterrâneas, seus movimentos, volume, distribuição e qualidade. De acordo com o tipo de rocha, a água nela armazenada comporta-se de maneira diferente. Em rochas porosas a velocidade de deslocamento e capacidade de armazenamento são maiores que em rochas cristalinas, por exemplo. Através da hidrogeologia é possível verificar o tipo de aquífero de uma determinada região.

Com base no Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA/RS), a área projetada pertence ao Sistema Aquífero Serra Geral II, que se enquadra nos aquíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas.

3.3 Classificação climática

Segundo Koppen-Geiger, a classificação climática da região de estudo pertence ao tipo Cfa., descrita como Temperatura Moderada e Clima Subropical Úmido. Chuva bem distribuída, verão brando e ocorrência de geada no inverno. A temperatura do mês mais quente é superior a 22°, sem estação de seca.

3.4 Temperatura e Umidade Relativa

A temperatura média em nível anual varia de 14,0 °C a 20,0°C. Com o mês mais quente (janeiro) entre 18,0 °C e 26,5 °C, e o mês mais frio (julho) entre 9,5 °C a 15,8 °C. Umidade relativa do ar média anual entre 75 % e 85 %.

Estes dados foram obtidos da Embrapa Trigo de Passo Fundo/RS.

3.5 Pluviometria

No ano de 2021, os dados de precipitação pluviométrica foram retirados dos bancos de dados da Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul.

Segundo a SEMA/RS, **a precipitação média da Bacia Taquari-Antas era da ordem de 1.569 mm anuais**, com 105 dias, médios, de chuvas. Os meses de abril, maio e novembro, são aqueles em que ocorriam as menores precipitações, sendo que **o mês mais chuvoso é setembro, com média de 175 mm/mês**.

Mediante os eventos climáticos extremos ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul entre abril e maio de 2024, quando foram registradas chuvas acima da média em diversos municípios, **os dados de pluviometria estão sendo atualizados.**

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), **um dos maiores valores acumulados de preciptação diária registrado foi no Município de Soledade (RS) de 249,4 mm.**

Conforme dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), **a cidade de Fontoura Xavier registrou o valor acumulado de chuvas no período de 778 mm.**

O Município de Nova Alvorada foi um dos diversos municípios da região atingidos, após três dias de chuva, **o Rio Engenho Velho transbordou deixando o município ilhado** (o Rio Engenho Velho **é um afluente do Rio Taquari, que atravessa a cidade).**

3.6 DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO

Através dos Estudos Hidrológicos é possível obter a caracterização dos aspectos regionais do ponto de vista hidroclimático e a avaliação das precipitações e intensidades máximas de chuva. Desta forma, são fornecidos subsídios para a definição de parâmetros que possibilitam a determinação da seção de vazão das obras de arte necessárias à transposição dos cursos d'água, assim como selecionar e dimensionar os elementos de drenagem, destinados a proteger o corpo estradal contra os efeitos prejudiciais das águas pluviais.

3.6.1 DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO

O método mais utilizado para o cálculo da vazão a partir da transformação de chuva em vazão para análise em pequenas bacias hidrográficas é o método racional, devido à simplicidade de aplicação e facilidade do conhecimento e controle dos parâmetros necessários.

Admite-se, na sua aplicação, que a chuva apresente uma intensidade constante, uniformemente distribuída sobre a superfície da bacia, e que sua duração seja maior ou igual ao tempo de concentração na bacia. Como a intensidade de chuva decresce com o aumento da duração, a descarga máxima resulta de uma chuva com duração igual ao tempo de concentração da bacia.

O Método Racional relaciona a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características da bacia, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média, etc, sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Onde:

Q = vazão de projeto em m^3/s

i = intensidade da precipitação em mm/h

A = área de drenagem superficial da bacia em ha

C = coeficiente de escoamento superficial (runoff), classificado em função do tipo de solo, da cobertura vegetal, da declividade média da bacia, etc

3.6.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERCIAL

O coeficiente de escoamento superficial, também denominado por deflúvio superficial ou coeficiente de “runoff”, é uma variável determinada em função de uma série de fatores, como o tipo do solo, ocupação da bacia, umidade antecedente, intensidade da chuva entre outros. Assim, devido às diversas condições e combinações dos fatores citados, apenas parte do volume precipitado sobre a bacia atinge a seção sob a forma de escoamento superficial.

Adotou-se um coeficiente de escoamento superficial de 0,40 conforme valores indicados na tabela abaixo:

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
Ruas:	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajetos de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Gramados; solos arenosos:	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
íngreme, 7%	0,15 a 0,20
Gramados; solo compacto:	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

Tabela 01 – Coeficiente de Escoamento Superficial / Run-Off (IPR 715 – DNIT).

3.6.3 INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO

As equações de intensidade, duração e frequência ou simplesmente as equações IDF, também conhecidas como equação de chuva, são usadas para determinar a intensidade máxima de chuva de um determinado local.

Para cada região, os parâmetros K, a, b e c da equação de intensidade, duração e frequência (Equação 1 - 2) são ajustados por meio de regressão linear e não linear. Estes parâmetros (K, a, b e c)

são definidos por uma série histórica de dados de chuvas, de mais ou menos 30 anos. Além disso, alterando a frequência e o tempo de concentração é possível obter uma intensidade diferente de chuva para uma mesma região. Através da equação de chuva como segue:

$$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d}$$

Onde:

i e a intensidade da chuva (mm/h)

T e o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos)

a, b, c, d são parâmetros da equação

4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os Estudos Geotécnicos visam caracterizar o solo do subleito da rodovia e dos maciços a escavar, com estimativa de classificação dos materiais nas três categorias, bem como da eventual presença de solos moles.

Os ensaios devem ser executados de acordo com as Instruções vigentes e análises estatísticas dos respectivos resultados.

4.1 Identificação do Solo

Primeiramente foram realizadas inspeções in loco para avaliar visualmente o solo ao longo do leito existente da rodovia, o solo presente no trecho apresenta em sua maior extensão material de composição mista, sendo identificada a ocorrência de material de 2ª categoria apresentando pedras de diâmetro médio>0,15m, alteração de rocha e rocha sã em parte da extensão do traçado.

Não foi constatada a presença superficial de solos moles em nenhum local ao longo do segmento. Todo o trecho é dotado de revestimento primário constituído de basalto decomposto, conforme constatado in loco, não indicamos a remoção deste material nos segmentos de aterro.

O trecho em questão conta com jazida de material disponível para utilização em aterros, material este de 2ª e 3ª categoria (aterro em rocha).

4.2 Sondagens

Devido a predominância de material de 2ª e 3ª categoria, não foi possível a realização de sondagens para caracterização de solos na maior parte do trecho em questão, nem mesmo na jazida de empréstimo mencionada.

Por outro lado, sabe-se que a resistência destes materiais é superior quando comparada ao material de 1ª categoria.

Propomos a realização de sondagens (quando o material for compatível) apenas nos trechos em corte, visto que todos os aterros serão realizados com material de 2ª e 3ª categoria (jazida existente).

O revestimento primário existente, por sua qualidade satisfatória, poderá ser utilizado tanto em aterros (corpo) ou permanecendo onde estiver localizado, no caso de cortes.

II – PROJETOS

1 PROJETO GEOMÉTRICO

PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi desenvolvido com referência às Normas do DAER/1991 e Normas de Projeto Geométrico DAER/1994 (Aditivo 1), e também nos elementos básicos fornecidos pelos estudos de tráfego, topográficos, geotécnicos e hidrológicos.

1.1 Projeto Planimétrico

Na elaboração do Projeto Geométrico quanto à planimetria, buscamos manter o traçado o mais próximo do leito existente, buscando evitar desapropriações, porém com o objetivo de melhorar as condições planimétricas do trecho, em alguns segmentos a linha projetada será deslocada em relação a existente.

De acordo com a contagem de tráfego, podemos enquadrar a rodovia na Classe III, o Projeto Geométrico deverá atender em toda sua extensão às condições mínimas exigidas pelas normas do DAER no tocante à raios, transições e intertangentes.

1.2 Projeto Altimétrico

O Projeto Geométrico quanto à altimetria será desenvolvido de modo que o greide de terraplenagem respeite as

condições estabelecidas para classe III, em região montanhosa, com velocidade diretriz de 40 km/h.

Serão projetadas correções no greide existente visando eliminar segmentos irregulares, buscando ao máximo compatibilizar a plataforma de terraplenagem projetada com a existente. Desta forma, evitando pequenos alargamentos desnecessários, os quais gerariam grandes volumes de terraplenagem e consequentemente aumento de custos.

No projeto do greide, o fator considerado para a escolha das cotas além da rampa máxima (%), buscamos a compensação entre o volume do corte e de aterro, a distância de visibilidade necessária nos locais de interseções, condições de drenagem e cortes em rochas.

As condições do greide são boas, sendo empregada como curva de concordância parábolas de segundo grau. Essas parábolas foram definidas pelo parâmetro de curvatura “K” com a situação desejável para V = 40,0 km/h.

Nas concordâncias côncavas foi utilizado o fator “K” mínimo de 7, e para concordâncias convexas o fator “k” mínimo foi de 5.

Foram projetadas correções no greide existente visando eliminar segmentos irregulares, buscando ao máximo compatibilizar a plataforma de terraplenagem projetada com a existente.

Os parâmetros mínimos de rampa definidos por norma estão sendo respeitados em todo o trecho projetado.

2 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

PROJETO DE TERRAPLANAGEM

O projeto de terraplenagem é desenvolvido com o objetivo de adequar a distribuição dos volumes de materiais destinados à conformação da plataforma da rodovia, conforme as seções transversais gabaritadas e definidas no projeto geométrico, tendo como referência as informações dos estudos geotécnicos.

1.1 Greide

O perfil longitudinal representado graficamente no projeto geométrico buscou sempre que possível efetuar o menor movimento de terra, realizando a correção das irregularidades existentes no terreno natural.

1.2 Seção Transversal

A seção transversal tipo da rodovia apresenta uma semiplataforma de terraplenagem com largura de 4,50 m para os aterros, e 5,50 m para os cortes, com inclinação transversal de -3,00% nas tangentes, e superelevação máxima de 12,00% nas curvas. Foram aplicadas superlargura e superelevação nos segmentos em curvas conforme os parâmetros da classe da rodovia (III) e sua velocidade diretriz (40 km/h).

As inclinações dos taludes adotadas para o projeto de terraplenagem variam conforme a classificação de cada tipo de material.

1.3 Notas de Serviço de Terraplenagem

A nota de serviço de terraplenagem foi elaborada com base na definição do greide de terraplenagem e nas seções transvesais gabaritadas do projeto.

Na nota de serviço de terraplenagem constam os seguintes elementos:

*cota do eixo definida pelo greide de terraplenagem;

*inclinação transversal definida pelas tangentes ou curvas do traçado;

*distância até o bordo da pista definida pelas tangetes ou curvas do traçado;

*cota do bordo da pista, definida pela relação entre a distância até o bordo da pista e a inclinação transversal da mesma seção;

*distância até a lateral de terraplenagem definida pelas tangentes ou curvas do traçado e pela incidência da plataforma de corte (5,50 m) ou da plataforma de aterro (4,50 m)

*cota da lateral de terraplenagem, é a relação entre a plataforma de corte/atero e a inclinação transversal da mesma seção.

No momento da execução da locação do projeto, o profissional responsável pela demarcação do trecho deverá

executar o cálculo dos off-sets, com base nas inclinações dos taludes conforme a incidência em campo, buscando sempre a melhor solução para a estabilização dos taludes sejam eles de corte ou aterro.

1.4 Cálculo de Volume e Distribuição de Terraplenagem

O cálculo de volume de terraplenagem, foi efetuado com base nas áreas de corte/aterro de cada estaca individualmente, posteriormente foi efetuado o cálculo dos volumes geométricos.

A distribuição dos volumes de corte/aterro ao longo do trecho foi efetuada a fim de diminuir as DMT's de transporte e otimizar a execução dos serviços.

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Para o dimensionamento das estruturas do pavimento adotou-se o Método de Projeto de Pavimento Flexível do DNER, de autoria do Eng.º Murillo Lopes de Souza. Trata-se de uma metodologia estabelecida pelo autor a partir de experiências do "Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos", com o acréscimo de importantes conclusões decorrentes da Pista Experimental da AASHTO. Pelo procedimento referido, utilizado de forma quase unânime pelos órgãos rodoviários estaduais brasileiros, entre os quais encontra-se o DAER/RS, o dimensionamento do pavimento é função dos fatores abordados a seguir.

3.1 Parâmetros de Tráfego (Número N)

De acordo com as considerações expostas no capítulo Estudos de Tráfego deste volume, o valor do número N atingirá, ao término do período de projeto de 10 (dez) anos após a conclusão da pavimentação do trecho:

$N = 4{,}86 \times 10^6$ aplicações de eixo padrão de 8,2 toneladas

3.2 ISC de Projeto de Subleito (ISCproj)

O ISC mínimo de projeto do subleito, em toda a extensão do trecho, foi fixado em:

$$ISC_{proj} > 9\%$$

3.3 Coeficientes de Equivalência Estrutural

Os materiais selecionados para a estrutura do pavimento possuem coeficientes de equivalência estrutural, assim determina-se o coeficiente estrutural K para cada camada do pavimento, conforme Tabela 1, extraída do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis publicado pelo DNER, de autoria de Souza (1981). Os coeficientes estruturais, denominados como KR, KB e KS, representando as camadas de revestimento, base e sub-base respectivamente, conforme Tabela 2.

Tabela 1 - *Coeficiente de reforço estrutural K*

Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência a compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm²	1,70
Idem, com resistência a compressão a 7 dias entre 45 e 28 kg/cm²	1,40
Idem, com resistência a compressão a 7 dias entre 28 e 21 kg/cm²	1,20

Fonte: Souza (1981).

Tabela 2 - *Coeficiente de reforço estrutural K por camada*

Camada do pavimento	Coeficiente K
Revestimento	2,00
Base	1,00
Subbase	1,00

Fonte: Serafini Engenharia (2023).

Para a definição da espessura de revestimento, o DNER define espessuras mínimas de revestimento betuminoso para cada faixa de valores do número N, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – *Espessura mínima dos revestimentos*

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	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

Fonte: Souza (1981).

Sendo assim, **adotou-se a espessura de 5,0 cm para o revestimento asfáltico.**

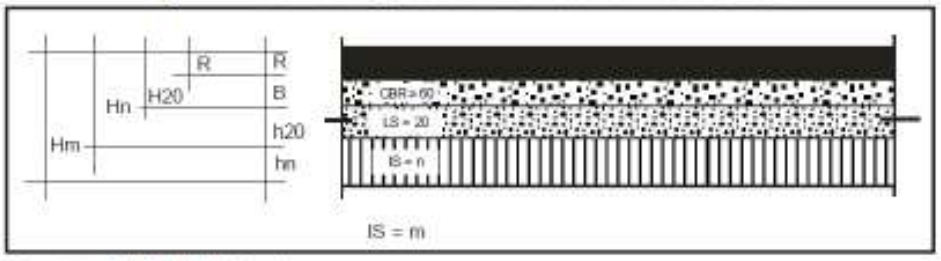
Então realiza-se a determinação da espessura total do pavimento (Ht) em centímetros a partir da Equação 1. de acordo com o DNIT (2006a), as espessuras mínimas e máximas para as camadas granulares são 10 e 20 cm, respectivamente, e a mínima espessura construtiva para as mesmas é 15 cm.

$$Ht = 77{,}67 \times N^{0{,}0482} \times CBR^{-0{,}598} \quad (1)$$

Com a espessura total do pavimento determinada, realiza-se o dimensionamento da espessura individual de cada camada. Para isso, foi utilizada a simbologia presente na Figura 1, onde Hm

simboliza a espessura total do pavimento com CBR = m, Hn simboliza a espessura de camada do pavimento que possui CBR = n. De acordo com o DNIT (2006a), mesmo que o CBR da sub-base obtido seja superior a 20%, visando fatores de segurança e ajuste executivo, deve-se adotar o valor igual a 20%. Em função disso, são usadas as simbologias H20 e h20 para representar, respectivamente, as espessuras de pavimento acima da sub-base e da própria sub-base. Já os valores de espessura das camadas de base e revestimento são retratados como B e R, respectivamente.

Figura 1 - *Simbologia de dimensionamento DNER*



Fonte: DNIT (2006a).

A partir daí aplicam-se as Inequações 2, 3 e 4, para a determinação das espessuras de cada uma das camadas do pavimento.

$$RKR+BKB \geq H20 \ (2)$$

$$RKR+BKB+h20Ks \geq Hn \ (3)$$

$$RKR+BKB+h20Ks+hnKref \geq Hm \ (4)$$

Com a aplicação das inequações citadas obteve-se os valores apresentados na Tabela 4 para espessura de base e subbase.

Tabela 2 - Definição das espessuras do pavimento			
Camada do pavimento	**Coeficiente K**	**Espessura de cálculo**	**Espessura adotada**
Revestimento	2,00	-	5,00
Base	1,00	8,82	15,00
Subbase	1,00	18,82	20,00
H20	-	13,82	-
Ht = Hm	-	43,82	-

Fonte: Serafini Engenharia (2025).

A estrutura dimensionada com a camada de revestimento asfáltico, base e subbase apresentou valor superior a espessura Hm, não sendo assim necessária a utilização de camada de reforço do subleito.

3.4 Pavimento Indicado

- ✓ Revestimento:
  - Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ);
  - 5 cm de espessura;
  - Granulometria e determinações conforme material “Faixa C” das Especificações Técnicas do DAER.

- ✓ Base:
  - Base granular simples (BGS);
  - 15 cm de espessura;
  - Granulometria e determinações conforme material “Faixa A” das especificações técnicas do DAER.

- ✓ Subbase:
  - Macadame seco;
  - 20 cm de espessura;
  - Faixa granulométrica entre 2” e 4”.

- ✓ Subleito ISC > 9%.

A camada de revestimento do pavimento deverá ser executada na largura total da plataforma: 7,00 m de largura, devendo os acostamentos receberem revestimento primário.

Em tangente, as semiplataformas terão declividade transversal de 2%, enquanto nas curvas com superelevação os acostamentos acompanharão a declividade da pista.

4 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES

PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES

Os elementos que servem de base para a elaboração do projeto de drenagem e obras de artes correntes, são obtidos através dos estudos hidrológicos e topográficos, objetivando determinar as soluções para:

- a interceptação e captação das águas superfíciais e profundas, conduzindo-as a situações que assegurem o seu afastamento natural do corpo estradal, evitando a saturação das camadas do pavimento proporcionando estabilidade e proteção aos taludes de corte e aterro;

- para o rebaixamento do lençol freático;

- para condução das águs interceptadas pelo corpo estradal provenientes de talvegues naturais, através da execução de bueiros transversais.

O projeto de drenagem classifica-se conforme a sua finalidade em:

*Drenagem de Transposição de Talvegues (OAC);

*Drenagem Superficial; e

*Drenagem Subterrânea.

Os dispositivos de drenagem projetados seguirão os padrões especificados no Álbum Dispositivos de Drenagem do DAER/RS.

4.1 Obras de Artes Correntes (OAC)

O objetivo da drenagem de transposição de talvegues é desviar as águas pertencentes a uma bacia hidrográfica, de maneira a não comprometer a estrutura da estrada, executando-se uma linha ou mais de tubos ou celulas transversais transpondo os cursos d'àgua para seguirem seu curso natural à sua jusante.

4.2 Drenagem Superficial

A drenagem superficial de uma rodovia tem como objetivo captar as águas provenientes de áreas adjacentes as que precipitam sobre o corpo estradal, conduzindo-as à um deságue seguro.

4.2.1 SARJETAS DE CORTE

As sarjetas de corte têm como objetivo captar as águas que precipitam sobre a plataforma de corte e taludes. Em função do greide as sarjetas tem a função de coletar e encaminhar estas águas para locais de deságue seguro.

4.2.2 VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTE/ATERRO

As valetas de proteção de corte e aterro são canais construídos ao longo do corpo estradal que tem como finalidade principal interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante,

impedindo-as de atingir os taludes de corte/aterro. Além desta finalidade, elas também exercem a função de receber ás águas de sarjetas de corte e drenos longitudinais, conduzindo-as para os dispositivos de transposição de talvegues.

4.2.3 TRANSPOSIÇÃO DE VALAS E VALETAS/BUEIROS DE ACESSO

A execução deste tipo de dispositivo propícia à passagem de veículos para acessarem propriedades e estradas vicinais, permitindo assim a continuação do escoamento das águas ao longo das sarjetas de corte ou valetas de proteção.

4.2.4 VALAS DE CAPTAÇÃO

As valas de captação são áreas de depresão rasas construídas à montante de bueiros, com a finalidade de encaminhamento de águas para o dispositivo de entrada do mesmo, de modo a evitar erosões que acarretariam no entupimento do mesmo.

4.2.5 VALAS DE DERIVAÇÃO

As valas de derivação são canais construídos à jusante de bueiros, com a finalidade de afastar e dar encaminhamento às águas provenientes dos mesmos.

4.2.6 CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras têm como objetivo principal coletar as águas conduzidas por sarjetas de corte, drenos longitudinais e áreas à montante da mesma.

5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de Sinalização será elaborado tomando como base os Manuais de Sinalização Horizontal e Vertical do Conselho Nacional de Trânsito Brasileiro (CONTRAN) e o Manual de Instruções de Sinalização Rodoviária do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER/RS).

Para execução deste projeto, será utilizado como base o levantamento topográfico, projeto geométrico e inspeções locais.

5.1 Sinalização Vertical

A sinalização vertical tem por fundamento os sinais de regulamentação, advertência, indicação, serviços auxiliares e educativos que são implantados na lateral da estrada executadas através de placas pré-fabricadas.

A sinalização vertical tem por finalidade fornecer informações que permitam aos usuários adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

As dimensões das placas serão adotadas obedecendo as diretrizes do Conselho Nacional de Trânsito.

5.1.1 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

Indicam limitações, proibições ou restrições.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 – "Parada Obrigatória" e R-2 – "Dê a Preferência".

Dimensionamento:

- Circulares: Ø = 0,80m.
- Triangulares: L = 0,80m.

5.1.2 PLACAS DE ADVERTÊNCIA

Tem função de chamar a atenção/advertir os condutores de veículos sobre condições com potencial de risco existentes na via ou nas suas proximidades.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. Suas cores são: amarela e preta.

Dimensões:

- Quadrada padrão: 0,60 x 0,60 m.
- Retangular (escrita complementar): 2,00 x 1,00.

5.1.3 PLACAS INDICATIVAS

Possui objetivo de indicar direções, localizações, pontos de interesse ou de serviços e transmitir mensagens educativas, de

maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Sua forma é retangular e as cores pode variar conformeo tipo: verde e branco (indicação), azul e branco (indicação) e branco e preto (educação).

Dimensões:

- Retangular: 2,00 x 1,00.
- Marco Quilométrico: 0,50 x 0,85.

5.1.4 DEFENSA METÁLICA SEMIMALEÁVEL DUPLA

As defensas metálicas são constituídas por perfis metálicos, projetados na sua forma, resistência e dimensão para absorver a energia cinética dos veículos desgovernados, reconduzindo-o à pista de rolamento.

As defensas metálicas serão implantadas em locais em que o condutor possa correr riscos. As defensas projetadas serão as semimaleáveis, compostas por lâminas, postes semimaleáveis, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas. O espaçamento entre postes será de 4 m.

Os elementos constituintes das defensas metálicas deverão ter forma, dimensões e tolerâncias, conforme especificações da Norma A.B.N.T. NBR 6971/2012, quanto aos dimensionamentos, e a NBR 6323/2007 quanto à proteção de superfície.

5.1.5 CHAPAS

As placas podem ser confeccionadas com chapas de aço laminadas a frio, e galvanizados por imersão a quente, conforme requisitos da ABNT-NBR 14891/02, nº16 ou 18, com espessura de 1,25 mm, isentas de graxas ou manchas.

5.1.6 REFLETIVIDADE

A sinalização vertical conforme diretriz das Resoluções do CONTRAN, devem ser todas refletivas com exceção da cor preta que será não refletiva.

5.1.7 PELÍCULA REFLETIVA

Na refletividade das placas e painéis serão utilizadas películas retrorrefletivas que devem atender aos requisitos da NBR-14644/2007. As cores das placas de sinalização devem atender ao que determina as diretrizes do CONTRAN.

5.1.8 SUPORTES PARA PLACAS

Os suportes das placas serão de madeira em cerne de eucalipto ou madeira de lei, com seção de 8x8 cm e altura do

suporte variável conforme tamanho da placa, onde considera-se 0,75 cm de poste enterrado e altura livre de 1,20 m para área rural, com aresta e topo chanfrados, convenientemente aplainados e isentos de rachaduras ou falhas. Os postes deverão ser pintados com tinta à óleo de cor branca.

Todas as placas com base superior ou igual a 1,00 m deverão ter dois suportes.

5.1.9 AFASTAMENTO LATERAL DAS PLACAS

Segundo diretrizes normativas, as placas implantadas na região rural, que é o caso do trecho em questão, deverão ter distância lateral de 1,20 metros do bordo externo do acostamento.

5.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal refere-se a sinalização viária composta de linhas de canalização de fluxo, marcas, símbolos e legendas. Neste caso a sinalização horizontal consistirá basicamente da pintura sobre o pavimento com faixas contínuas e tracejadas na cor amarela (eixo) e cor branca (bordos) além de tachas e tachões nos segmentos recomendados.

Segundo o Conselho Nacional de Trânsito para a velocidade de uso da via que neste caso é 40km/h os dados indicados são:

- ✓ Largura da linha amarela do eixo: 0,10m.
- ✓ Largura da linha branca do bordo: 0,10m.
- ✓ Distância mínima de visibilidade: 140m.

5.2.1 COR BRANCA.

A cor branca deve ser utilizada nas linhas que delimitam a pista de rolamento, Linhas de Borda (LBO) tracejadas (quando houver acesso à estrada) ou contínuas.

Os posicionamentos, largura, e cadências devem obedecer às diretrizes da Resolução 236/2007 do CONTRAN. Como temos velocidade operacional da via de 40 km/h, adotamos:

- ✓ Linhas de borda (LBO) contínuas: terão largura de 0,10m.
- ✓ Linhas de borda (LBO) tracejadas: terão largura de 0,10m e cadência de 1,00 x 1,00m.

5.2.2 COR AMARELA

A cor amarela deverá ser utilizada no eixo, sendo linhas de divisão de fluxo opostos (LFO), contínuas ou tracejadas.

Os posicionamentos, largura, e cadências devem obedecer às diretrizes da Resolução 236/2007 do CONTRAN. Como temos velocidade operacional da via de 40 km/h, adotamos:

- ✓ Linhas de divisão de fluxo opostos (LFO): simples contínua terão largura 0,10m.

- ✓ Linhas de divisão de fluxo opostos (LFO-2): simples seccionadas terão largura 0,10m e deverão ter cadência 1:2, com 2 m de traço e 4 m de espaçamento.
- ✓ Linhas de divisão de fluxo opostos (LFO): dupla contínua terão largura 0,10m e espaçamento entre elas de 0,10m.

Para demarcação da sinalização horizontal do pavimento será empregada tinta acrílica em toda linha geral.

5.2.3 MATERIAIS

A tinta para a sinalização horizontal do presente projeto deverá ser do tipo plástico a frio retro-refletivo à base de resinas acrílicas, apresentando ampla visibilidade diurna e noturna, aplicadas por “Spray”, por meio de máquinas apropriadas. O material deve consistir de uma mistura bem proporcionada de resina, pigmentos e cargas, solventes e aditivos, formando um produto líquido com características termoplásticas, de secagem física, sem reações químicas prejudiciais ao pavimento.

A espessura de aplicação será de 0,4 mm a 0,6 mm, a ser obtida de uma só passada da máquina.

5.3 Tachas Refletivas

Tachas são delineadores constituídos de superfície refletoras com dimensões de 97 x 100mm, fixadas ao pavimento através de colas apropriadas, do tipo Epóxi.

As tachas serão em cor coerentes com a da linha a que se está conjugando e terão seus refletores nas seguintes cores:

- ✓ Linhas de borda: refletores branco/vermelho;
- ✓ Linhas do eixo: refletores amarelos.

A cadência das tachas é dada de acordo com a topografia, segundo Manual de Sinalização Rodoviária do DAER, para a topografia montanhosa que é o caso deste projeto, é indicado espaçamento de 8,00 em 8,00 metros.

5.4 Tachões Refletivos

São delineadores constituídos de superfície refletoras com dimensões de 240x150 mm, fixadas ao pavimento através de pinos ou colas apropriadas.

Tachões bidirecionais com cor única amarelo com refletores na mesma cor de 4 em 4m.

5.5 Sinalização de Obra

A sinalização de obras é um item de suma importância para a execução da obra e deverá ser plenamente assegurada, no

que concerne à sua implantação e efetividade, desde o primeiro dia de trabalho.

A segurança e controle do trânsito no trecho em obras durante a execução é de inteira responsabilidade da empreiteira contratada para execução dos serviços. Os sinais a serem utilizados para tal finalidade deverão seguir as diretrizes contidas nas Instruções para Sinalização Rodoviária do DAER, sendo que o uso de dispositivos não incluídos nas mesmas deverá ser previamente autorizado pela Fiscalização responsável.

No Volume II – Projeto, está sendo apresentado modelo de sinalização de obra.

6 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

Fazem parte do Projeto de Obras Complementares o enleivamento de taludes, valetas de drenagem e bota-foras, realocação de cercas e de postes existentes.

6.1 Enleivamento

O enleivamento será executado visando proteger o solo dos processos de erosão.

6.2 Cercas

Em função dos ajustes de traçado que se fizerem necessários para adequar a estrada existente às normas vigentes, algumas cercas ao longo do trecho deverão ser removidas e posteriormente subsituidas por novas cercas.

6.3 Realocação de Postes

Deverão ser realocados todos os postes existentes desde que estes sejam atingidos pelos off-sets do projeto.

7 DESAPROPRIAÇÕES

DESAPROPRIAÇÕES

Para a implantação da pavimentação asfáltica será mantido o traçado existente na maior parte da extensão do trecho de projeto, há apenas pequenos deslocamentos de eixo para ajustes das curvas horizontais existentes, ajustes estes que mantém o alinhamento de projeto ainda dentro da faixa de domínio da rodovia.

Desta forma não há impeditivo, burocrático ou financeiro, que possa atrasar a implantação da pavimentação asfáltica da referida estrada tendo todas as condições de segurança atendidas.