



A - PROJETO GEOMÉTRICO



A – PROJETO GEOMÉTRICO

1. Introdução

O Projeto Geométrico da Estrada Municipal objeto deste Projeto de Engenharia definido como o segmento do Trecho da Estrada Ivo Da Rosa, localizado entre os municípios de Cotiporã-RS e Dois Lajeados, foi desenvolvido seguindo as diretrizes determinadas pelas Normas de Projetos Rodoviários – Volume 1 – Parte I – Projeto Geométrico de Rodovias do DAER/RS, de fevereiro de 1991 e as condicionantes dadas pelos Estudos de Tráfego, Estudos Topográficos e Estudos Geotécnicos, observando a compatibilidade entre os estudos realizados e os projetos desenvolvidos.

A extensão total do segmento em estudo da Estrada Municipal é de 6+799 metros iniciando-se na ponte sobre o Rio Carreiro, na divisa dos municípios de Cotiporã e Dois Lajeados, no ponto denominado de km 0+000,00 e definido como o ponto inicial de projeto (PI) e seguindo na direção de Cotiporã, no final do calçamento municipal existente na Avenida Independência localizada no município de Cotiporã-RS. Gonçalves-RS, às margens da rodovia RS/431, o qual faz concordância com o km 6+799 e definido como o ponto final de projeto (PF).

2. Projeto Planialtimétrico

Através do Volume Médio Diário de Veículos (VDM) a rodovia definido pelos Estudos de Tráfego e as características da região onde se desenvolveu o projeto objeto deste estudo, a classificação do trecho ficou sendo a seguinte apresentada logo abaixo no Quadro 1A, o qual contempla o comparativo entre os parâmetros definidos por Norma e os utilizados para a elaboração do projeto geométrico do segmento.

Quadro 1A – Quadro de Características para o Projeto Planialtimétrico

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	CARACTERÍSTICAS	
		NORMA	PROJETO
Classe da Rodovia	-	IV B	IV B
Região	-	Montanhosa	Montanhosa
Velocidade Diretriz	Km/h	30	30
Distância de Visibilidade de Parada	m	30	30
Distância de Visibilidade de Ultrapassagem	m	180	180
Superelevação Máxima	%	6	6
Raio Mínimo Horizontal com Transição	m	25	-
Rampa Máxima	%	9	14,40
Largura da Faixa de Rolamento	m	3,00	3,00
Largura dos Acostamentos (mínima)	m	0,50	0,50
Inclinação Transversal em Tangente	%	3	3
Semi-plataforma de Terraplenagem em Corte	m	4,50	4,50
Semi-plataforma de Terraplenagem em Aterro	m	4,00	4,00



3. Projeto Planimétrico

O eixo do Projeto Geométrico coincide integralmente com o eixo locado, descrito nos Estudos Topográficos, sem igualdades intermediárias na extensão total de 1.000,00 metros.

Foi dada uma atenção especial no eixo da diretriz da estrada existente, utilizando apenas pequenas correções às quais se fizeram necessárias para não comprometer o traçado geral.

A seguir é apresentado o Quadro 2A contemplado com as principais características técnicas do Projeto Planimétrico elaborado relativo ao segmento objeto deste Projeto de Engenharia.

Quadro 2A – Quadro de Características Planimétricas

CARACTERÍSTICAS PLANIMÉTRICAS		
CURVAS	C/TRANSIÇÃO	RAIOS (m)
		Rmín. = 60
	60 < R ≤ 300	
	Rmáx. = 325	
	S/TRANSIÇÃO	Rmín. = 300
		300 < R ≤ 600
		600 < R ≤ 1000
		1000 < R ≤ 1200
		Rmáx. = 2000

4. Projeto Altimétrico

O greide foi projetado atendendo em parte os parâmetros referentes à classe da rodovia, procurando a minimização dos custos de terraplenagem aliados às condições técnicas e topográficas da região.

4.1. Critérios para Lançamento do Greide

Os principais fatores considerados no lançamento do Greide de Terraplenagem para este projeto foram:

O Greide foi projetado de modo a ser obtido o máximo aproveitamento da situação existente;

O Greide foi projetado, sempre que possível colante ao terrenonatural;

O Greide foi projetado a partir do pavimento existente com encaixe da pista.

4.2. Características Altimétricas

Em regiões com topografia montanhosa a Norma admite o acréscimo de até 1% ao máximo recomendado em rampas com extensão de até 150m.



5. Curvas Verticais

Os pontos de inflexão do greide (PIVs) foram concordados por parábolas de segundo grau. Estas parábolas são definidas pelo parâmetro de curvatura $k = (RV/100)$, que equivale ao comprimento da curva no plano horizontal para cada 1% de variação de rampa.

Buscou-se projetar raios verticais que atendessem a distância de visibilidade de parada desejável.

Para cada PIV, foram calculados e os seguintes elementos:

6. Comprimento Virtual

De acordo com a metodologia utilizada pelo DAER/RS, calculam-se os comprimentos virtuais de cada segmento, conforme a fórmula a seguir:

$$L_{\text{virtual}} = L \cdot \left[1 + \frac{(i/100)}{\mu} \right]$$

onde:

L_{virtual} = comprimento virtual em metros

L = comprimento virtual da rampa de PIV a PIV em metros

i = rampa em porcentagem

μ = coeficiente (0,03)

OBS: sempre que a rampa for igual a 0% ou negativa, considera-se o fator:

$$\{1 + [(i/100)/\mu]\} = 1$$

7. Seções Transversais

A Seção Transversal em tangente está constituída por:

- quilômetro onde se localiza o PIV;
- cota do PIV;
- ponto de curvatura vertical (PCV);
- ponto de tangência vertical (PTV);
- cota do PCV e PTV;
- quilômetro de localização do PCV e PTV;
- rampas, em porcentagem, com precisão de duas casas decimais;
- projeção horizontal da curva vertical (L);
- flecha máxima de curvatura vertical (e);
- diferença entre as declividades nas curvas verticais.

Pista com 6,00 m de largura;

A Seção Transversal Tipo da rodovia projetada apresenta declividade de 3% para os bordos, com a crista localizada no centro da plataforma.

Nos segmentos em curva, as seções transversais são variáveis devido à necessidade de superlargura, utilizada conforme recomendação das Normas para Projetos Geométricos do DAER/RS.

As inclinações adotadas para os taludes foram:

Aterro: 1:1,5 (V:H)

Corte em Solo: 1:1 (V:H)

Corte em Rocha: 4:1 (V:H)

8. Superlargura e Superelevação

8.1. Superlargura

A superlargura nas curvas foi calculada de acordo com as Normas adotadas pelo DAER/RS.



A superlargura mínima foi de 0,10m, com distribuição linear, conforme metodologia de distribuição recomendadas pelas Normas, sendo metade distribuída para cada lado da plataforma.

Fórmula utilizada para o cálculo da superlargura:

$$S = n.(R-R^2-b^2)+[V/(10.R)]$$

onde:

S = Superlargura da curva (m)

V = Velocidade diretriz (km/h)

R = Raio da curva (m)

b = Distância entre eixos (m)

n = Número de faixas de tráfego

8.2. Superelevação

Os critérios para o projeto e distribuição da superelevação seguiram as Normas, com o giro da plataforma pelo eixo, sendo os valores máximos para cada curva calculados em função da velocidade diretriz, raio da curva e máxima Superelevação adotada no segmento de 6%.

A Fórmula utilizada para o cálculo da superelevação, é a seguinte:

$$SE_c = SE_p \cdot \left\{ \left[\frac{2 \cdot R_{\min}}{R} \right] - \left[\frac{R_{\min}^2}{R^2} \right] \right\}$$

onde:

SE_c = Superelevação da curva (%)

SE_p = Superelevação de projeto (%)

R_{mín} = Raio mínimo de projeto (m) R =

Raio da curva (m)

OBS: para os raios abaixo do raio mínimo de projeto foi utilizada a superelevação máxima.

9. Apresentação do Projeto

A seguir está apresentado o Projeto Geométrico contendo o detalhamento em planta e perfil, juntamente com as características técnicas, convenções e seção tipo.

Cotiporã, 27 de dezembro de 2021.

Ivelton Mateus Zardo
Prefeito Municipal de Cotiporã

Eng. Cristiano Fugali | CREA/RS 236549
Fiscalização