

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES  
**LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE**

# PROJETO PONTO DE PARTIDA

PARTE I

EDIÇÃO UFRGS 2021/2

Daniel Sergio Presta Garcia  
Gabriel Warken  
Magno Vargas Bertoglio  
Júlia Martins Rodríguez de Azevedo  
Thales Mezzacasa Brum

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES  
**LABORATÓRIO DE SISTEMA DE TRANSPORTE**

# PROJETO PONTO DE PARTIDA

EDIÇÃO UFRGS 2021/2

PORTO ALEGRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

2022

**DADOS INTERNACIONAIS PARA CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)**

P964

Projeto Ponto de Partida : edição 2021/2 [recurso eletrônico] / Daniel Sergio Presta Garcia ... [et al.] - Porto Alegre: UFRGS, 2022. v.1

487 p. : il.

ISBN 978-65-5973-177-0 (v. 1)  
978-65-5973-175-6 (v. 2)

1. Rodovias. 2. Engenharia de transportes. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Sistemas de transportes. I. Garcia, Daniel Sergio Presta. II. Warken, Gabriel. III. Bertoglio, Magno Vargas. IV. Azevedo, Júlia Martins Rodriguez de. VI. Brum, Thales Mezzacasa.

CDU 625.7

**CATALOGAÇÃO NA FONTE: AMANDA DE ABREU GULARTE CRB10/2500**



## CAPÍTULO IV

---

# GLE Empreendimentos

Ester Schmitt Duarte  
Giovanna Barbosa Goulart  
José Lorenzo Florczak Almeida

Alejandro Ruiz Padillo  
Silvio Lisboa Schuster  
Christine Tessele Nodari



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA - CT**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE  
INDEPENDÊNCIA E ALEGRIA**

Rodovia:	PPP-2022/1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	Classe III
Região:	Montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	15,8 Km, em diretriz

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**

**GRUPO 22123 – NEXUM BR**  
**AGOSTO/2022**



# DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

---

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia – CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

---

Projeto: **Aplicação de metodologias ativas e experiências inovadoras de ensino-aprendizagem tecnológico (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2022/1**

---

Ano: **2022**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

---

Número da Equipe: **22123**

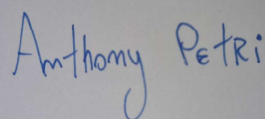
Nome: **Nexum BR**

Integrantes do grupo:



---

Ana Lúcia Atarão Horn



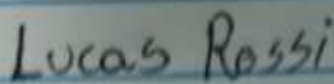
---

Anthony Da Silva Petri



---

Augusto Carre Sosa



---

Lucas Rossi





# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1	Apresentação	4
1.2	Conhecimento do problema	4
<b>2</b>	<b>ESTUDOS DE TRAÇADO</b>	<b>8</b>
2.1	Condicionantes do traçado	8
2.1.1	Condicionantes de relevo	8
2.1.2	Condicionantes hidrológicas	8
2.1.3	Condicionantes de ocupação do solo	8
2.1.4	Condicionantes ambientais	8
2.1.5	Outras condicionantes	8
2.2	Alternativa escolhida	8
2.3	Diretriz do traçado	8
<b>3</b>	<b>PROJETO GEOMÉTRICO</b>	<b>29</b>
3.1	Parâmetros de Projeto	10
3.2	Planimetria	10
3.2.1	Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)	10
3.2.2	Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal	10
3.2.3	Verificação das intertangentes	10
3.2.4	Planilha Final de Coordenadas (RPL).	10
3.3	Altimetria	10
3.3.1	Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)	11
3.3.2	Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide	11
3.3.3	Relatório de Altimetria (RAT)	11
3.3.4	Análise das curvas de concordância vertical	11
3.4	Seções Transversais	11
3.4.1	Definição do gabarito da seção transversal	11
3.4.2	Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem	11



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação

O presente relatório trata-se de um estudo de projeto do trecho rodoviário compreendido entre o início na interseção com a RS-342 município de Independência/RS, com o início da rua Santo Ângelo no município de Alegria/RS. Nesse âmbito, foram determinados os critérios de análise para realizar este estudo de forma viável, abrangendo os parâmetros pré-definidos.

O trecho rodoviário, em questão, parte do município de Independência/RS, cidade que possui uma área de 357,44 km<sup>2</sup> localizado a 470 km da Capital Porto Alegre. O município de Independência, situado na região Noroeste do Rio Grande do Sul tem consolidado sua importância na economia da região. Além da sede, Independência se divide em 4 municípios Colônia Medeiros, Esquina Araújo, Independência e São Valentim. O município faz limite ao norte com [Três de Maio](#), por divisa seca, ao leste com [Alegria](#), através do Rio Buricá, com [Inhacorá](#) também ao leste, com [Catuípe](#) ao sul, por divisa seca e ao oeste com [Giruá](#), através do [Rio Santa Rosa](#). Possui cerca de 6.054 mil habitantes, com ruas tranquilas e charme interiorano, teve um declínio na população nesses últimos 10 anos. A busca de jovens pelo ensino superior em outras cidades, é um dos fatores responsáveis por essa evasão. O Trecho rodoviário também incluirá o início do município de Alegria. Cidade do Estado [do Rio Grande do Sul](#), situada a 468 km da Capital onde seus habitantes se chamam alegrienses, o município se estende por 172,7 km<sup>2</sup> e contava com 3.287 habitantes no último censo, a densidade demográfica é de 20,1 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. Vizinho dos municípios de [São José do Inhacorá](#), [Inhacorá](#) e [São Valério do Sul](#), Alegria se situa a 20 km a Sul-Leste de [Três de Maio](#), a maior cidade nos arredores. Situado a 383 metros de altitude (IBGE, 2021). Pela lei municipal nº 7, de 22 de outubro de 1959, subordinado ao município de Três de Maio, foi criado o Distrito Rincão da Alegria, cuja denominação alterada pela lei estadual 8502 de 31 de dezembro de 1987, passou a ser chamado simplesmente de Alegria.

## 1.2 Conhecimento do problema

A região onde está prevista a rodovia tem início na interseção com a RS-342 município de Independência/RS, tendo seu término na localidade do início da rua Santo Ângelo no município de Alegria/RS. A rodovia visa atender a um novo trajeto mais técnico, econômico e mais viável para os habitantes da localidade, com previsão de início das



obras no primeiro semestre de 2022. O projeto visa atender ao público, com ênfase na busca pelo transporte de uma forma mais eficiente e fácil.

A região possui um relevo bastante acidentado e complexo, com grande variabilidade de solo. Sendo assim, é classificado como montanhoso e irá compor em torno de 100% da extensão da via.

Quanto a hidrografia, o município de Alegria é cercado pelo rio Buricá, que aflui do Rio Uruguai, assim, possui diversas cascatas, possuindo uma hidrografia abundante.

A cota máxima de altura se encontra no município de Independência, com 381 metros acima do nível do mar, já a em relação a cota mínima, está se encontra no vale por onde o rio passa, em uma altura de 220 metros acima do nível do mar. O município de Alegria se encontra a 331 metros acima do nível do mar.

A região rural possui longos trechos desprovido de qualquer construção, uma pequena parte está ocupada por pequenas propriedades rurais, outros trechos são dedicados a plantações.

Tabela 01- Área territorial e população de Independência e Alegria (IBGE, 2021)

<b>Cidades</b>	<b>Área territorial ( km<sup>2</sup>)</b>	<b>População (habitantes)</b>
Independência	357.44 km <sup>2</sup>	6.054
Alegria	172.70 km <sup>2</sup>	3.287

### **1.3 Classificação do relevo**

Declividade, segundo o ponto de vista matemático, é a variação da altura em função do comprimento, ou seja, dado um triângulo retângulo, a declividade seria a tangente do ângulo formado pela hipotenusa com a horizontal.

No ponto de vista do desenho geométrico de rodovias, quanto maior for a declividade, que no exemplo anterior é representada pelo ângulo alfa, maior será o esforço necessário para os veículos trafegarem pelo referido trecho.

O Professor João Fortini Albano classifica as regiões quanto a sua declividade como plana, ondulosa ou montanhosa. A sua classificação leva em conta a reta de maior declive. Com isso, regiões cujo módulo da declividade da reta seja inferior a 5%, são classificadas como plana; já as que ficam entre 5 e 20%, onduladas; e por fim, as que possuem declividade superior a 20%, montanhosas.

A região entre as cidades de Independência e Alegria, possui a máxima declividade como superior a 800%, ou seja, de acordo com a classificação do Professor Albano, a região é MONTANHOSA.

Além da classificação da região, deve-se analisar o tipo de rodovia a ser implantada. O critério para classificação da rodovia requerido pelo termo de referência é em função do fluxo de veículos diário. Segundo o edital, a rodovia deverá ser projetada para um fluxo de 500 veículos diários. Com isso, conforme o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, elaborado pela extinta autarquia DNER, a rodovia a ser construída é de CLASSE 3.





## 2 ESTUDOS DE TRAÇADO

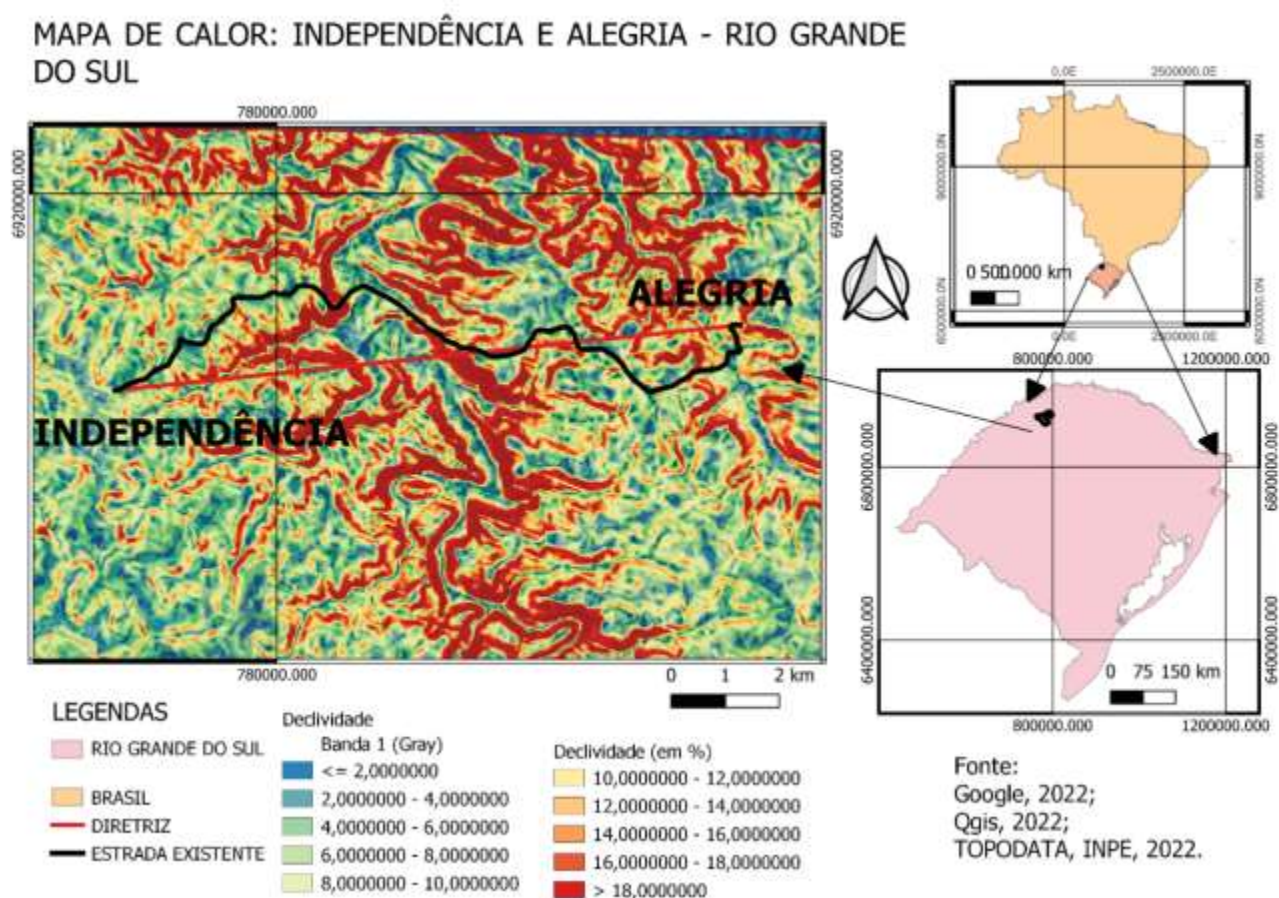
Para a implementação da rodovia, faz-se necessário propor estudos de possíveis traçados que liguem as cidades de Independência e Alegria. Primeiro, foi indicado os lotes que compõem o início e fim do trecho da rodovia a ser implantados, juntamente com suas coordenadas.

### 2.1 Condicionantes do traçado

#### 2.1.1 Condicionantes de relevo

Segundo a classificação do Professor Albano, a região é dita como montanhosa. Isso fica evidente ao se analisar o mapa de calor, na figura 1:

*Figura 2 Mapa de calor, representação da declividade da região, em %.*



Nesta figura, as regiões próximas da cor azul, possuem baixa declividade, ou seja, declividades inferiores a 6%. Já as regiões mais próximas do vermelho possuem declividade perto de 18%. Aqui torna-se necessário destacar que para a elaboração do gráfico, usou-se como critério máximo de classificação a declividade de 18%, isso significa que as regiões em vermelho escuro possuem declividades iguais ou superiores a 18%. Isso pois a declividade média da região fica em torno de 13%, e embora haja declividades acima de 800%, ela só atinge este valor em pontos específicos.

Como é possível analisar na figura 2, entre Independência e Alegria, há dois grandes vales, cercados por morros com altíssimas declividades. Este foi o principal desafio deste estudo de traçado. Para que se chegue de Independência a Alegria, é obrigatória a passagem por regiões com

declividades muito acima das requeridas pelo termo de referência. A Figura 3 exemplifica, em 3D, como é o real relevo da região:

*Figura 3 Imagem relevo em 3D*

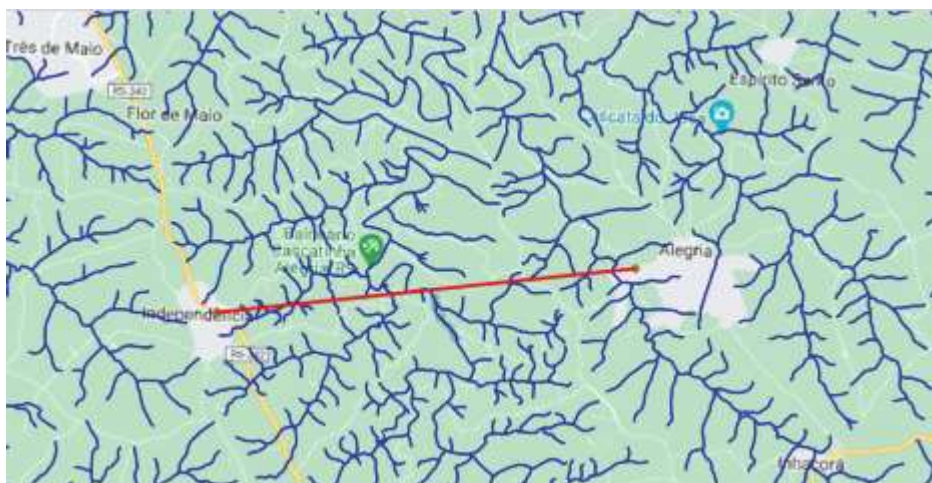


Fonte: Google, 2022; Qgis, 2022

### 2.1.2 Condicionantes hidrológicas

A região estudada possui grande quantidade de cursos d'água, conforma a figura 4:

*Figura 4 Mapa com representação dos cursos d'água da região*



Fonte: Google, 2022; Qgis, 2022.

Isso implica que haverá um significativo acréscimo na relação de interferências ao do traçado da rodovia.

### 2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

Na região, existem vários trechos de estradas não pavimentadas, que possuem como principal função o acesso a pequenos núcleos de habitações. A figura 5, mostra os trechos oficiais existentes entre a cidade de Independência e Alegria, respectivamente:

*Figura 5 Logradouros oficiais entre Independência e Alegria*



*Fonte: Google, IBGE, Qgis; 2022.*

Além dos logradouros, entre Independência e Alegria, existem inúmeros núcleos habitacionais de poucas famílias. Há também algumas vilas, nas quais encontram-se:

- a) O balneário da região, Balneário Cascatinha Independência/RS;
- b) Comunidade Católica de Lajeado Encantado;
- c) Igreja Evangélica da Assembleia de Deus de Alegria;
- d) Rincão Corrêa, trilha de peregrinação em Alegria;
- e) Cascata do Lajeado Engenho, em Independência.

Portanto, fica evidente que a região é muito eclética, há balneários, igrejas, comunidades, trilhas. Como na região não há nenhuma rodovia pavimentada, é de fundamental importância a implantação de uma que interligue o maior número possível de comunidades. Isso fomentará muito o comércio e a visitação da região.



#### 2.1.4 Condicionantes ambientais

Entre Independência e Alegria, há muitas fazendas que sobrevivem do agronegócio. Isso faz com que as áreas de preservação ambiental sejam mais escassas, com isso, haverá menos interferência no traçado da rodovia. Conforme a figura 6, pode-se perceber que o número de área com lavouras é superior à área de mata nativa:

*Figura 6 Trecho da região de estudo para implantação do traçado*



Fonte: Google, 2022.

#### 2.1.5 Outras condicionantes

### 2.2 Alternativas de traçado

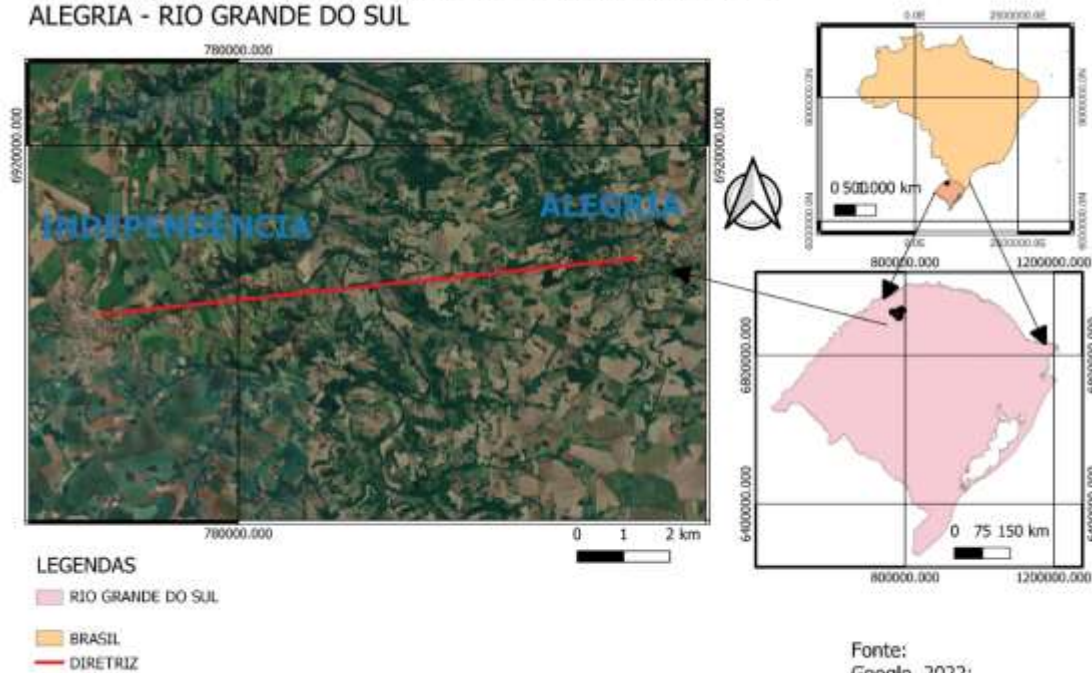
Para a elaboração do estudo dos traçados, foi levado em conta a diretriz, que é a projeção da geodésia de menor comprimento entre Independência e Alegria, e também de uma estrada existente entre estas duas cidades.

A diretriz liga dois pontos; o primeiro na cidade de Independência, cujas coordenadas nos sistema UTM são: 21 777011,9987 e 6916363,7641; e o segundo, na cidade de Alegria, UTM-z21 788581,3387 6917571,7100.

O mapa com a diretriz pode ser observado na figura 7:

*Figura 7 Mapa com a DIRETRIZ*

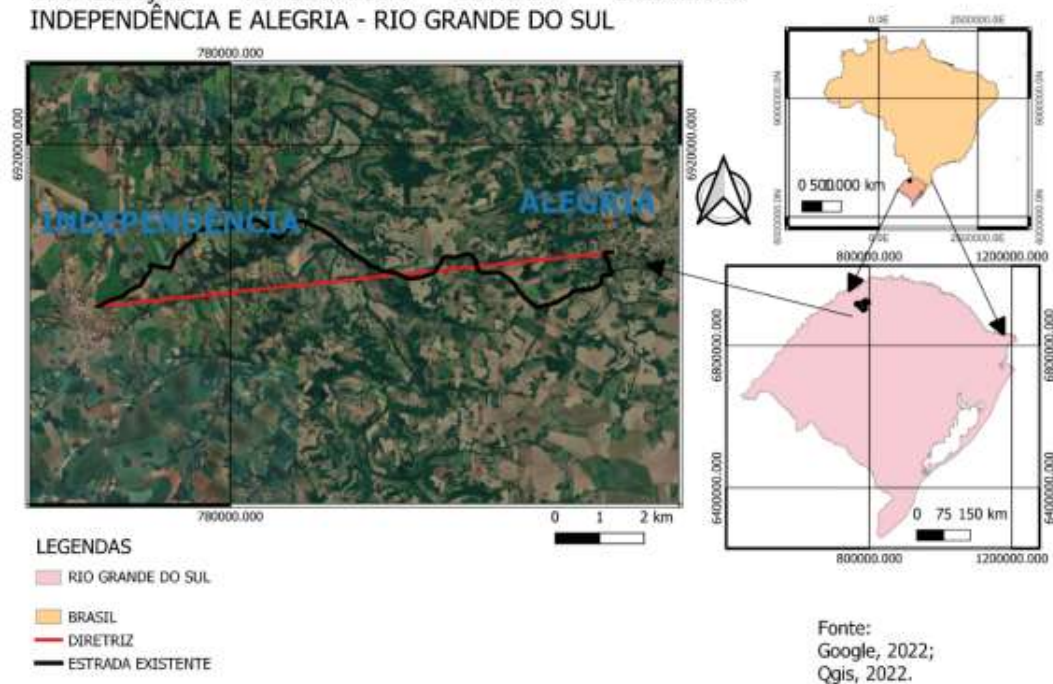
## LOCALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DIRETRIZ: INDEPENDÊNCIA E ALEGRIA - RIO GRANDE DO SUL



Além da diretriz, acreditamos que a cultura local deve ser fortemente observada pelos gestores ao se planejar a implantação de uma rodovia. Isso pois a rodovia é do povo e para o povo. Pensando nisso, buscamos entender a geometria de uma rodovia já existente. Com isso, temos a oportunidade de aprender com a população local, que fizeram anos atrás esta estrada, representada pela figura 8:

*Figura 8 Mapa estrada existente*

## LOCALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA ESTRADA EXISTENTE: INDEPENDÊNCIA E ALEGRIA - RIO GRANDE DO SUL

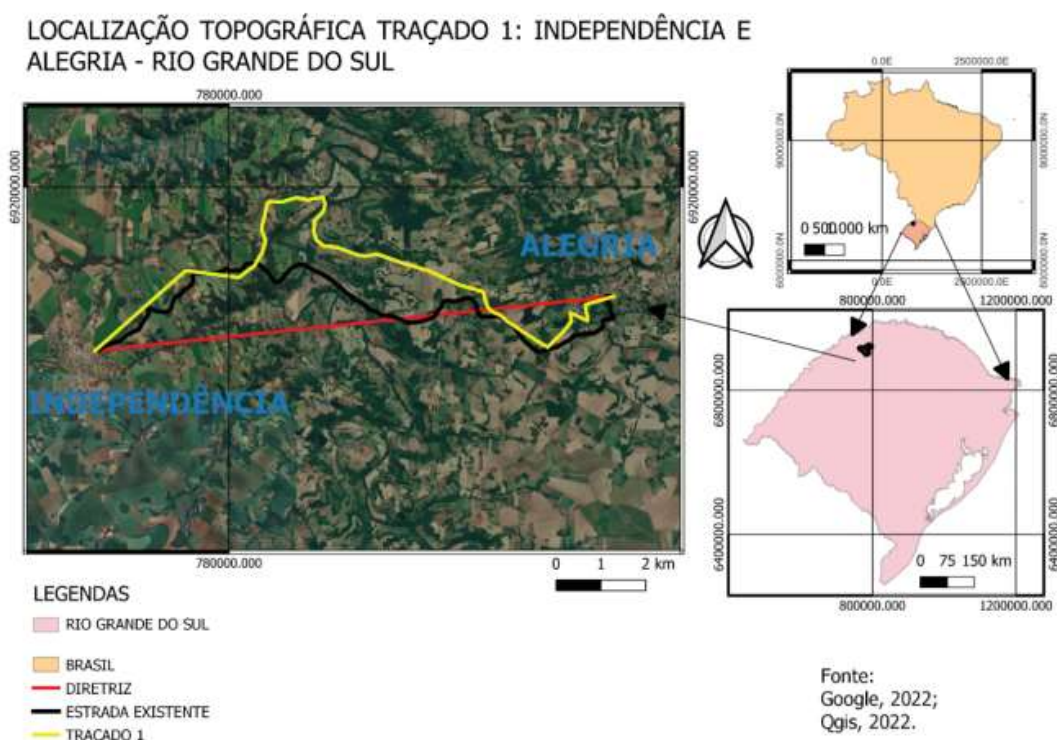


Em várias ocasiões, dado que o relevo possui uma alta declividade, só foi possível obter valores aceitáveis para a declividade do traçado, pois foi observado a geometria do traçado existente. Com isso, em alguns trechos dos traçados elaborados, utilizamos parte desta rodovia existente.

### 2.2.1 Alternativa 1

Como a região é classificada como montanhosa, na primeira tentativa do estudo de traçados, o ET2 foi o principal fator observador para a sua concepção. A figura 9 mostra o mapa da primeira opção de traçado:

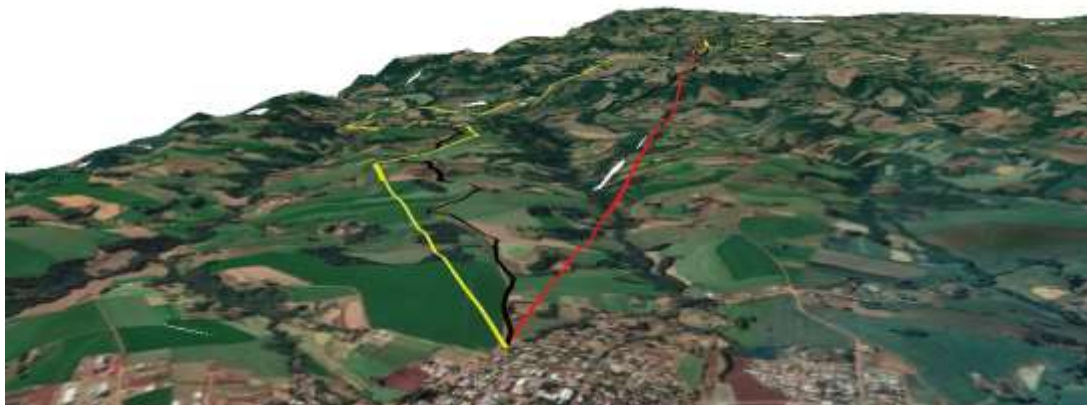
Figura 9 Mapa da primeira opção de traçado



Este primeiro traçado sai de Independência pela esquerda, contornando a estrada existente, como mostra o primeiro mapa 3D do traçado 1:

Figura 10 Primeiro mapa 3d do traçado 1





O primeiro desafio do traçado 1 foi descer um morro, como mostra a figura 10:

*Figura 11 Segunda imagem 3D, traçado 1*



Foi escolhido contornar o morro e percorrer uma distância maior, a seguir a estrada existente. A figura 12 mostra de um outro ângulo como foi contornado o morro. O traçado ficou em forma de “S”:

*Figura 12 Terceira imagem 3D do traçado 1*



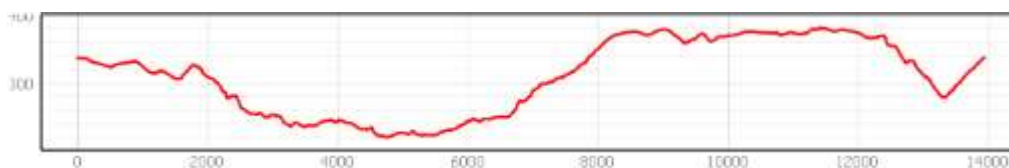
Seguindo em direção à cidade de Alegria, escolheu-se percorrer o vale, ao invés de subir o morro, como mostra a figura 13:

Figura 13 Quarta imagem 3D do traçado 1



A Figura 14 mostra o perfil longitudinal do traçado 1. As unidades são cota no eixo das ordenadas e estaca, no eixo das abscissas.

Figura 14 Perfil longitudinal do traçado 1



O perfil longitudinal do traçado 1, nos mostra que a altitude começa em 300, ao descer o morro como mostrado na segunda imagem 3D, a altitude baixa para próximo de 200; em seguida, ao percorrer pelo vale, como mostrado pela quarta imagem 3D, a cota se eleva próximo a 400; por fim próximo da chegada à Alegria, há uma leve descida à cota 290, e volta a subir a 310 na chegada em Alegria.

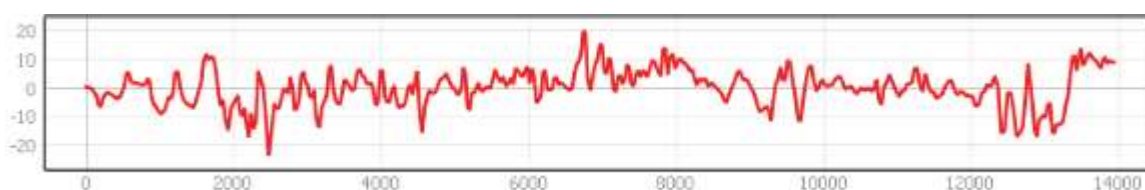
A seguinte imagem 15, é possível ver o caminho em forma de “U”, a chegada à Alegria, que fica à esquerda na imagem:

Figura 15 Quinta imagem 3D do traçado 1, próximo de Alegria, à esquerda



O gráfico com a declividade, em %, em função do perfil longitudinal é mostrado na figura 16:

Figura 16 Declividade em função da estaca, traçado 1



Observa-se que há alguns picos com declividades superiores a 10%. Pelo termo de referência, para uma rodovia de classe 3, em região montanhosa, a declividade máxima é de 8%. Por enquanto, no estudo do traçado não foi possível obter este valor de declividade somente com o croqui da rodovia. Portanto, será preciso realizar movimentações de terra para a implantação da rodovia, segundo o traçado 1.

Este primeiro traçado obteve comprimento total de 16635,703 metros. Portanto, o ET1, que é o acréscimo sobre a diretriz é de 43,006%. Ou seja, o traçado 1 possui comprimento 46% maior que a diretriz.

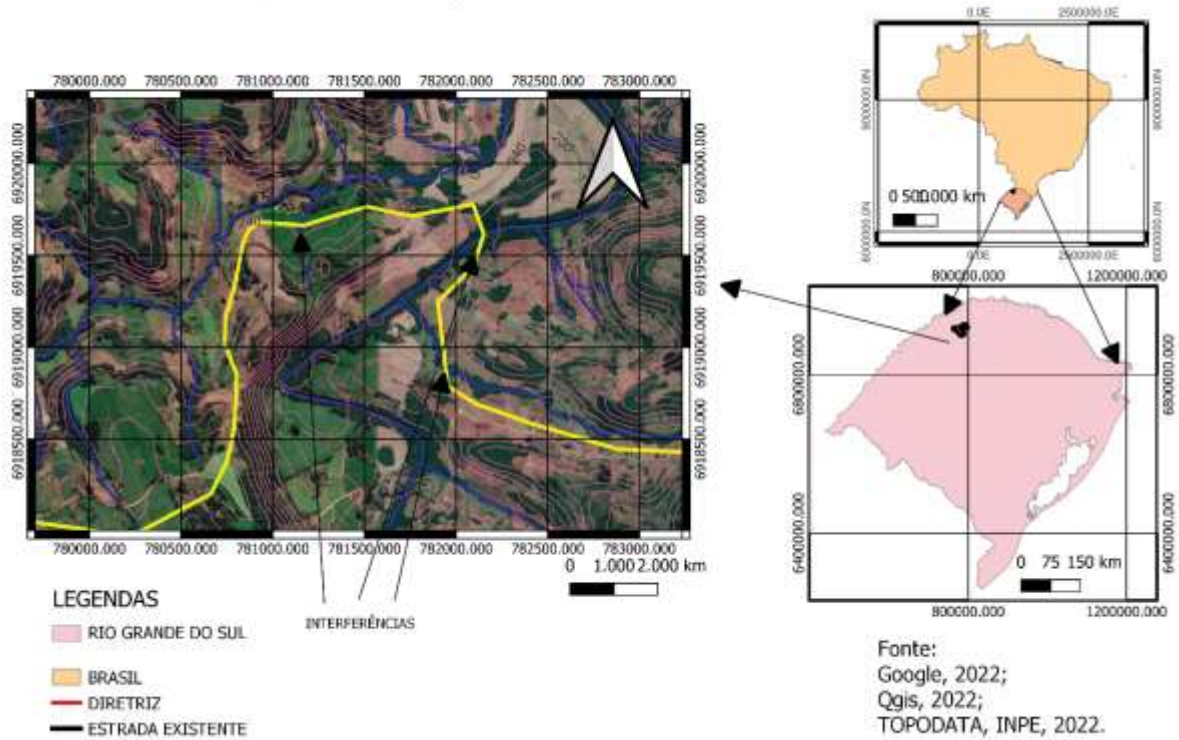
Em relação à declividade, a porcentagem de declividades anômalas, que é o indicador ET2, é de 16,592%. Ou seja, em todo o percurso do traçado, 16,5% do trajeto é sobre uma reta com declividade superior a 8%.

Em relação às interferências, o traçado 1 intercepta 6 vezes algum curso d'água existente, conforme exemplifica a imagem 17:

Figura 17 Interferência em cursos d'água existente, traçado 1



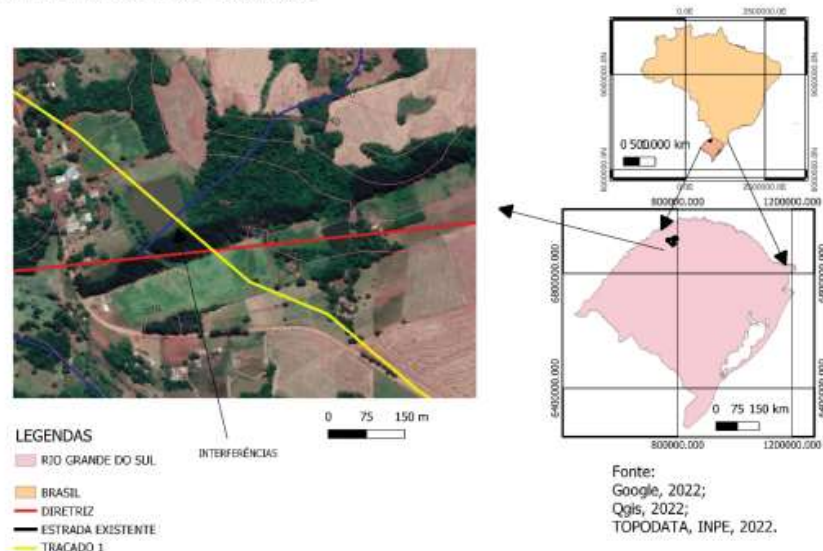
### INTERFERÊNCIA 1, 2 E 3 DO TRAÇADO 1



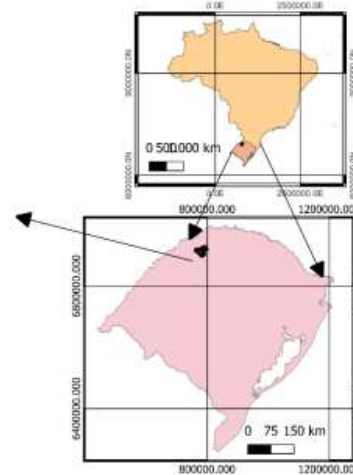
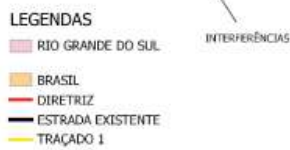
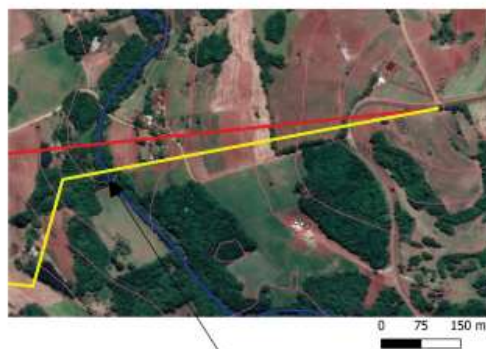
As imagens 18 e 19 também mostram as interferências em cursos d'água existentes:

Figura 18 e 19 Mostram as interseções com cursos d'água existentes

### INTERFERÊNCIA 4 DO TRAÇADO 1



### INTERFERÊNCIA 5 DO TRAÇADO 1



Fonte:  
Google, 2022;  
Qgis, 2022;  
TOPODATA, INPE, 2022.

Além das interseções com córregos, há as interferências causadas pela interseção com mata nativa. Segundo o termo de referência, considera-se mata nativa região com pelo menos uma árvore por m<sup>2</sup>.

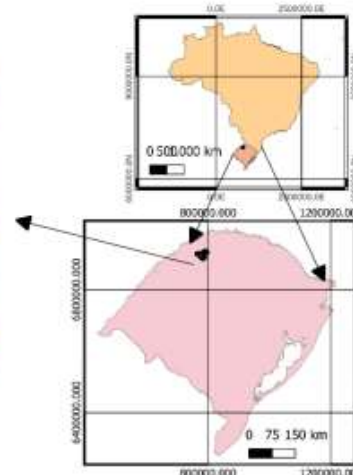
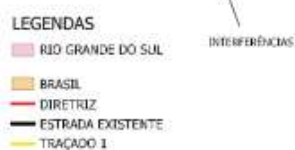
A cada 100 metros, inteiro ou fração, de mata nativa, conta-se uma interferência.

Neste traçado 1, há 31 interferências de mata nativa.

As interferências causadas por mata nativa podem ser exemplificadas pela figura 20:

*Figura 19 Interferência causada por interseção em mata nativa*

### INTERFERÊNCIA 6, MATA ANTIVA, DO TRAÇADO 1

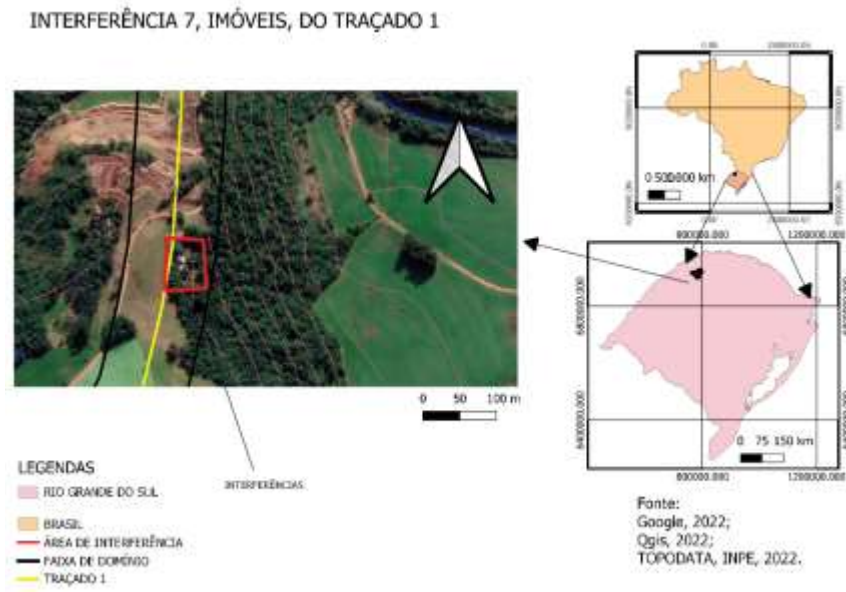


Fonte:  
Google, 2022;  
Qgis, 2022;  
TOPODATA, INPE, 2022.

*Além disso, cada interseção com uma construção existente, conta-se como uma interferência. Por tanto, o total de interferências do traçado um com construções é de 20.*

As interferências deste tipo podem ser exemplificadas pela figura 21:

Figura 21 Interseção com edificação, traçado 1



Pelos dados analisados, Google, IBGE, INPE, e outros, não foi possível identificar interseção com linhas de alta tensão, portanto, foi atribuída valor zero a esta interferência.

Diante do exposto, os indicadores do traçado 1 estão resumido na seguinte tabela:

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho da Alternativa 1

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	43,006
	Porcentagem de declividades anômalas	%	16,592
	Interferências por quilômetro	un/km	4,087

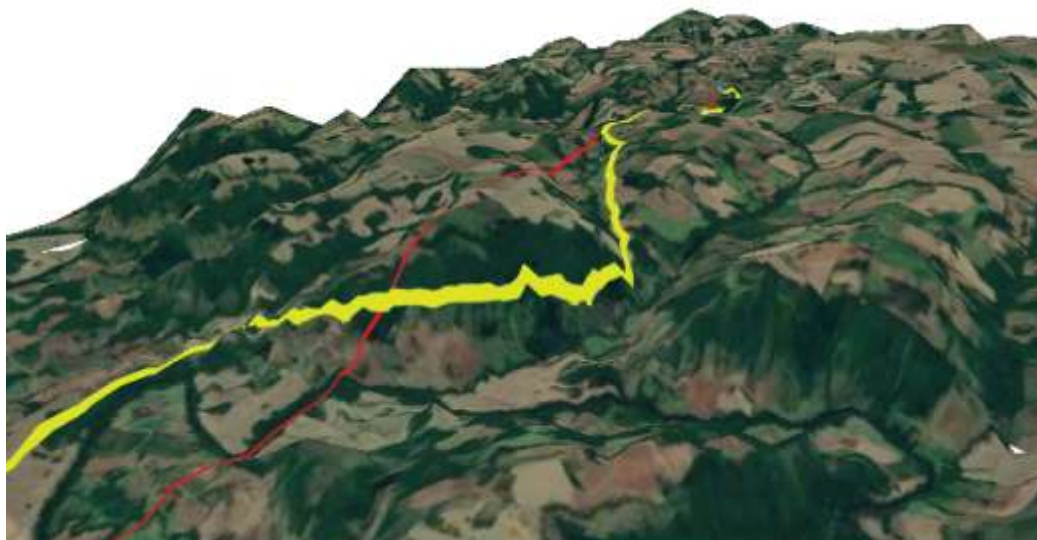
### 2.2.2 Alternativa 2

Como a região é classificada como montanhosa, na segunda tentativa do estudo de traçados, o ET2 foi um dos fatores mais levados em conta para a segunda opção. A figura 22 mostra o mapa da primeira opção de traçado:

Figura 22 Mapa da primeira opção de traçado







*Novamente foi escolhido contornar o morro e percorrer uma distância maior, a seguir a estrada existente. A figura 25 mostra de um outro ângulo como foi contornado o morro. Pode se notar a presença de grande declividade nas margens do rio que corta o local causando uma inevitável repetição na forma de “S” do traçado neste local.*

*Figura 25 Terceira imagem 3D do traçado 3 FONTE: QGIS.*



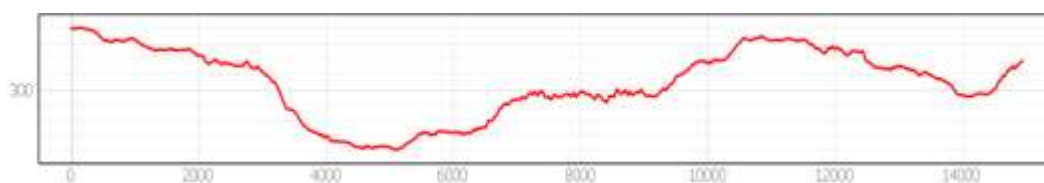
Continuando em direção à cidade de Alegria, foi escolhido um traçado mais próximo a diretriz, porém com várias áreas onde à uma falta de terreno plano escolheu-se aproximar o traçado a diretriz, como mostra a figura 26::

*Figura 26 Quarta imagem 3D do traçado 3 FONTE: QGIS.*



A Figura x mostra o perfil longitudinal do traçado 3. As unidades são cota no eixo das ordenadas e estaca, no eixo das abscissas.

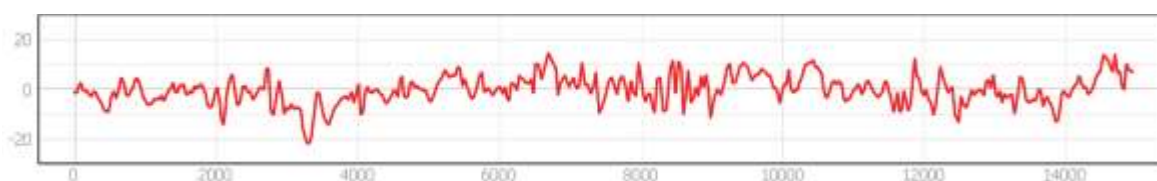
Figura 27 Perfil longitudinal do traçado 3 FONTE: QGIS.



O perfil longitudinal do traçado 3, nos mostra que a altitude começa em torno dos 380 metros, ao descer as margens do rio como mostrado nas imagens 3D, a altitude baixa para aproximadamente de 220; em seguida, temos uma elevação chegando a altura semelhante da partida; por fim próximo da chegada à Alegria, há uma leve descida à cota 290, e volta a subir a 330 na chegada em Alegria.

O gráfico com a declividade, em %, em função do perfil longitudinal é mostrado na figura 28:

Figura 28 Declividade em função da estaca, traçado 3. FONTE: QGIS.



Observa-se que há alguns picos com declividades superiores a 10%. Pelo termo de referência, para uma rodovia de classe 3, em região montanhosa, a declividade máxima é de 8%. Por enquanto, neste estudo do traçado também não foi possível obter este valor de declividade somente com o croqui da rodovia. Portanto, será preciso realizar movimentações de terra para a implantação da rodovia, segundo o traçado 3.

Este primeiro traçado obteve comprimento total de 14883,184 metros. Portanto, o ET1, que é o acréscimo sobre a diretriz é de 27,840%. Ou seja, o traçado 3 possui comprimento 27,8% maior que a diretriz.

Em relação à declividade, a porcentagem de declividades anômalas, que é o indicador ET2, é de 30,387%. Ou seja, em todo o percurso do traçado, 30,4% do trajeto é sobre uma reta com declividade superior a 8%.



*Em relação às interferências, o traçado 3 intercepta 16 vezes algum curso d'água existente, conforme exemplifica a imagem 29:*

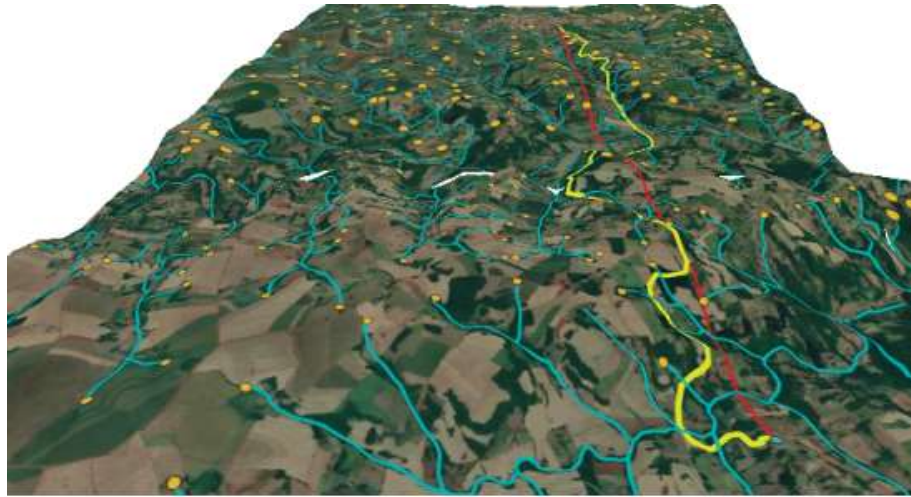
*Figura 29 Interferência em cursos d'água existente, traçado 3 FONTE: QGIS.*



*Na imagem 30 podemos verificar os lugares por onde passam os córregos em azul numa escala de 30 metros, ou seja, tamanho menor que o real, mas em acordo com a norma para passagem do trecho. Nos pontos amarelos presentes no mapa podemos verificar as posições das nascentes presentes no local e visualizar que não a nenhuma passagem do traçado sobre uma nascente.*

*Figura 30 e y Mostram as interseções com cursos d'águas existentes. FONTE:*





Além das interseções com córregos, há as interferências causadas pela interseção com mata nativa. Segundo o termo de referência, considera-se mata nativa região com pelo menos uma árvore por m<sup>2</sup>.

Também podemos verificar a interferência de residências e edificações locais, tendo em vista que o traçado passa por uma zona rural temos a grande maioria dos moradores da região que vivem da agricultura e da agropecuária tendo assim poucas casas e muitas lavouras e campos. Também temos a presença de um balneário as margens do rio por onde foi observado e constatado que para uma melhor urbanização do local e visando um crescimento a longo prazo, procuramos passar pelo balneário na feição desde traçado.

Figura 31 ilustra algumas residências presentes em torno do traçado e outras que interceptam sua passagem. FONTE: QGIS



Na imagem abaixo podemos ver de forma mais clara o Balneário Cascatinha na divisa entre as duas cidades. Neste local temos em torno de 100 residências que ficam no meio do caminho entre as duas cidades e tem grande potencial para crescimento das duas regiões.

Figura 32 imagem do balneário local por onde passa o traçado 3





*Pelos dados analisados, Google, IBGE, INPE, e outros, não foi possível identificar interseção com linhas de alta tensão, portanto, foi atribuída valor zero a esta interferência.*

*Diante do exposto, os indicadores do traçado 3 estão resumidos na seguinte tabela:*

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho da Alternativa 1

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	<b>14,883</b>
	Porcentagem de declividades anômalas	%	<b>30,387</b>
	Interferências por quilômetro	un/km	<b>5,979</b>

## 2.3 Alternativa escolhida

Dado que o principal desafio deste estudo de traçado foi a declividade da região, e considerando ainda que altas declividades implicam em grandes desafios de engenharia; considerando ainda que um trecho com alta declividade pode tornar a construção do traçado inviável ou mesmo impossível, escolhemos, PORTANTO, o traçado 1.

### 2.3.1 Estudo comparativo das alternativas

Este quadro-resumo compara os valores dos indicativos dos quatro traçados:

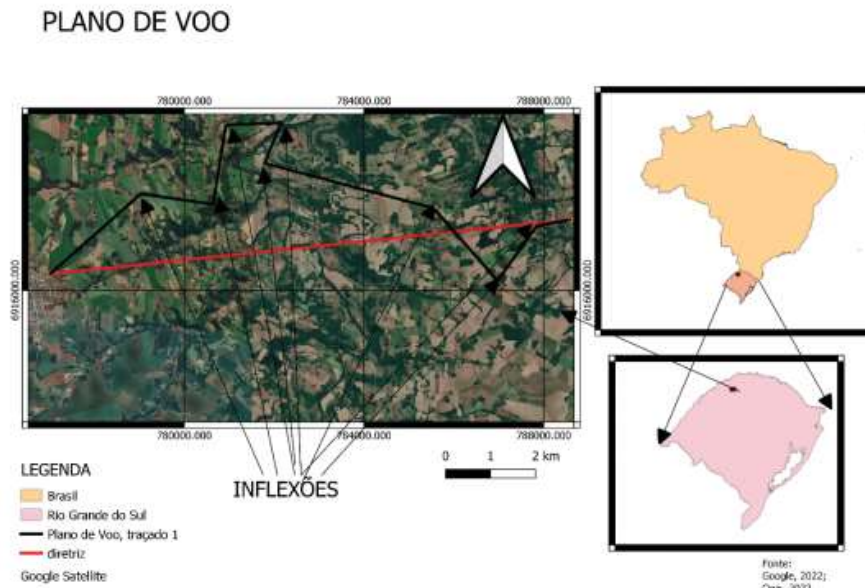
TRAÇADO	ET1	ET2	ET3
1	43,1%	16,59%	4,08 unid./Km
2	48,84%	31,98%	6,58 unid./Km
3	28,42%	30,24%	4,95 unid./Km
4	42,92%	19,12%	5,05 unid./Km

Considerando que o traçado 1 possui os menores valores dos indicadores, é justificável a sua escolha. A explicação para esta diferença é que este traçado foi o resultado do trabalho detalhado desta equipe, bem como o auxílio do Professor Alejandro.

## 2.4 Diretriz do traçado

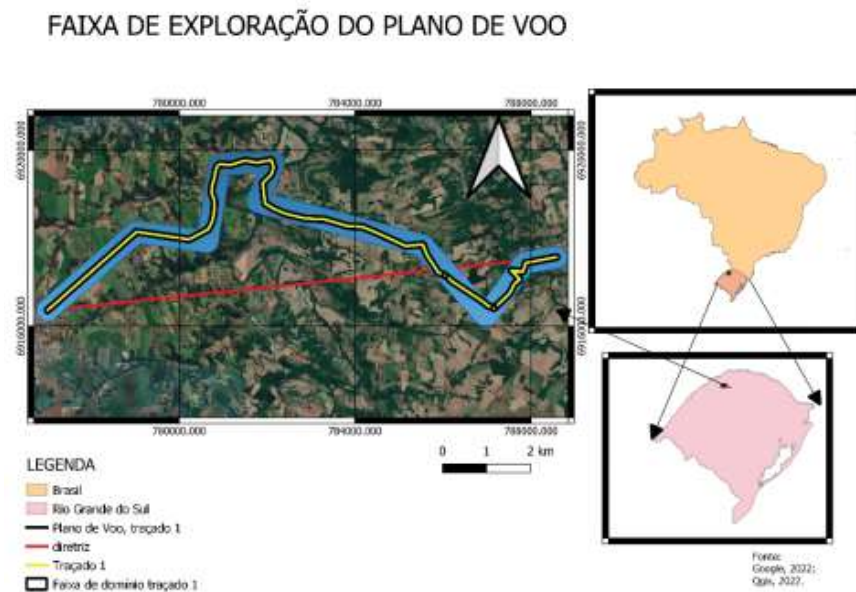
O plano de voo necessário para a elaboração do projeto desta rodovia pode ser observado através do seu alinhamento, conforme a figura 33:

figura 33:



Conforme indicado no edital, a faixa de exploração do plano de voo recobrirá uma área que abrange 250 metros de cada lado, o que pode ser visto na figura 34;

figura 34:



## **1.1 Características gerais**

Com base neste estudo, a rodovia deverá ser implantada respeitando a área de exploração do voo. Se for necessário realizar outro levantamento aéreo, haverá incremento nos custos.

Faz-se necessário destacar que este estudo de traçado buscou elaborar o traçado com o menor valor de declividade anômalas possível. Com base nisso, é muito provável que seja possível implementar a rodovia nesta faixa de exploração.

## **1.2 Custo do ‘Levantamento Aéreo’**

Considerando que o custo do levantamento área estabelecido pelo edital, qual seja:

- a) R\$ 35.000,00 para levantar voo
- b) R\$ 15.000,00 por quilômetro percorrido
- c) R\$ 10.000,00 por cada deflexão que o avião fará em voo

O custo estimado para o levantamento aéreo do traçado 1 será de: R\$ 370.000,00.



### 3 PROJETO GEOMÉTRICO

Projeto geométrico tem a finalidade de estudar e definir a forma da rodovia tais como raios de curva, tangentes, declividades, larguras, distâncias de visibilidade, etc. dentro das normas e padrões de conforto e segurança; Uma norma técnica (ou padrão) é um documento, normalmente produzido por um órgão oficial acreditado para tal, que estabelece regras, diretrizes, ou características acerca de um material, produto, processo ou serviço. A obediência a uma norma técnica, tal como norma ISO ou ABNT, quando não referendada por uma norma jurídica, não é obrigatória. A norma técnica costuma reunir o que usualmente denomina-se de “boas práticas”.

A Norma de Projeto Geométrico constitui um instrumento que visa à defesa das condições de segurança e conforto do usuário do sistema, o estabelecimento de critérios de projeto compatíveis com a intensidade do uso previsto para a via e, ainda, define as responsabilidades dos projetistas, construtores e dos administradores públicos e privados. Esta define limites para a geometria da via em função da Classe e da Região para cada projeto específico.

A definição do tipo de região é administrativa, baseada na experiência e no histórico de definições. Um critério que pode ser utilizado consiste na determinação da Reta de Maior Declive (RMD) representativa de uma região. O Prof. João Fortini Albano indica o enquadramento da região em Plana, Ondulada e Montanhosa para valores de inclinações resultantes da média ponderada entre a RMD e a área de atuação desta segundo a Tabela – Classificação em regiões segundo intervalos de RMD

Região	Intervalo Prof. Albano	Intervalo DER/PR
Plana	RMD ≤ 5 %	RMD ≤ 10 %
Ondulada	5 % < RMD ≤ 20 %	10 % < RMD ≤ 25 %
Montanhosa	RMD > 20 %	RMD > 25 %

Tabela– Classificação em regiões segundo intervalos de RMD

#### 3.1 Parâmetros de Projeto

Quadro 1: parâmetros de projeto

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	40	40
Distância mínima de visibilidade de parada		45	45
Desejável	m	45	45
Absoluta			
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	50,000	50,000
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	300,000	300,000
Rampa máxima	%	8,000	8,000
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas:		5	5
Desejável	m/%	5	5
Absoluto			
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas:		7	7
Desejável	m/%	7	7
Absoluto			
Largura da faixa de rolamento	m	3,30	3,30
Largura do acostamento externo	m	1,50	1,50
Faixa de Domínio	m	50	20



### QUADRO 2: RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO										
Rodovia:		Grupo de Eixos 1								
Trecho:		Eixo1								
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+079,90								
IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO				CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE			
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO		OBS.
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 desejável (Zona I)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 boa (Zona II)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 boa (Zona II)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 boa (Zona II)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 desejável (Zona I)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 desejável (Zona I)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 desejável (Zona I)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)		
Alerta	01/08/2022	23:21:26	Augusto	Eixo1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 desejável (Zona I)		

### QUADRO 3: PLANILHA DE SUPERELEVAÇÃO E SUPERLARGURA POR CURVA

SUPERELEVAÇÃO E SUPERLARGURA POR CURVA												
Rodovia:		Grupo de Eixos 1					Velocidade de projeto:			Número de faixas:		
Trecho:		Eixo1					Super elevação de projeto:			Comprimento de giro:		
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+121,85					Abaulamento em tangente:			Dist. do eixo p/ giro:		
PI	CARACTERÍSTICAS						DISTRIBUIÇÃO					
	RAIO (m)	LADO	SE (%)	SL (m)	CC (m)	INÍCIO SE e SL	CASO	INÍCIO SE e SL MÁX	FIM SE e SL MÁX	CASO	FIM SE e SL	
1	110,000	D	5,52	0,71	0,025	2+617,359	I	2+658,221	2+723,529	I	2+764,391	
2	100,000	E	5,90	0,76	0,030	3+838,560	I	3+878,724	3+911,892	I	3+952,056	
3	120,000	E	5,18	0,67	0,021	4+318,667	I	4+360,241	4+404,780	I	4+446,354	
4	160,000	E	4,14	0,54	0,012	4+525,105	I	4+569,611	4+579,809	I	4+624,315	
5	200,000	E	3,43	0,46	0,007	4+722,515	I	4+770,018	4+771,745	I	4+819,249	
6	160,000	E	4,14	0,54	0,012	4+987,867	I	5+032,374	5+070,053	I	5+114,560	
7	200,000	D	3,43	0,46	0,007	5+161,517	I	5+209,020	5+261,947	I	5+309,450	
8	250,000	D	2,82	0,00	0,000	5+322,670	I	5+373,957	5+408,099	I	5+459,386	
9	300,000	E	2,39	0,00	0,000	5+514,805	I	5+551,533	5+535,878	I	5+572,606	
10	250,000	D	2,82	0,00	0,000	5+659,634	I	5+710,921	5+992,137	I	6+043,424	
11	200,000	E	3,43	0,46	0,007	6+070,149	I	6+117,652	6+130,198	I	6+177,701	
12	180,000	D	3,75	0,50	0,009	6+409,098	I	6+455,097	6+514,392	I	6+560,392	
13	150,000	E	4,36	0,57	0,013	6+671,656	I	6+715,421	6+746,013	I	6+789,777	
14	120,000	D	5,18	0,67	0,021	6+942,068	I	6+983,642	7+123,516	III	7+155,624	
15	100,000	D	5,90	0,76	0,030	7+155,624	III	7+188,024	7+222,973	I	7+263,137	
16	75,000	D	7,02	0,94	0,047	7+341,385	I	7+379,927	7+386,410	I	7+424,952	
17	50,000	E	8,00	1,29	0,077	7+614,632	I	7+652,136	7+667,420	I	7+704,925	
18		E	0,00	0,00	0,000	8+121,595	I	8+121,595	8+121,595	I	8+121,595	

## 3.2 Planimetria

### 3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

QUADRO 4: PLANILHA DE DIRETRIZ

PLANILHA DA DIRETRIZ													
Rodovia: Grupo de Eixos 1													
Trecho: Eixo1													
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+121,85													
PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											777011,999	6916363,764
1	2+694,247	49°38'36"	D	48°36'48"	48°36'48"	NE	2694,247	2021,404		1781,261		779033,403	6918145,025
2	3+903,257	36°11'33"	E	98°15'25"	81°44'34"	SE	1209,010	1196,478			173,630	780229,880	6917971,395
3	4+393,003	35°35'23"	E	62°03'51"	62°03'51"	NE	489,746	432,678		229,436		780662,559	6918200,831
4	4+586,673	14°23'40"	E	26°28'27"	26°28'27"	NE	193,670	86,338		173,360		780748,806	6918374,102
5	4+783,022	9°05'21"	E	12°04'46"	12°04'46"	NE	196,349	41,090		192,001		780789,987	6918566,192
6	5+063,959	24°14'09"	E	2°59'25"	2°59'25"	NE	280,937	14,656		280,554		780804,642	6918846,747
7	5+249,430	23°45'25"	D	338°45'15"	21°14'44"	NO	185,471		67,209			780737,434	6919019,612
8	5+405,810	14°42'01"	D	2°30'40"	2°30'40"	NE	156,380	6,852		156,230		780744,286	6919175,842
9	5+558,683	2°37'18"	E	17°12'41"	17°12'41"	NE	152,873	45,236		146,027		780789,522	6919321,870
10	5+890,402	71°19'31"	D	14°35'23"	14°35'23"	NE	331,719	83,560		321,022		780873,081	6919642,892
11	6+186,791	12°11'18"	E	85°54'54"	85°54'54"	NE	296,389	295,636		21,112		781168,717	6919664,004
12	6+548,696	28°25'24"	D	73°43'36"	73°43'36"	NE	361,905	347,406		101,412		781516,123	6919765,417
13	6+796,121	23°08'39"	E	102°09'00"	77°50'59"	SE	247,425	241,882			52,077	781758,006	6919713,340
14	7+137,458	81°06'32"	D	79°00'21"	79°00'21"	NE	341,337	335,072		65,096		782093,078	6919776,436
15	7+308,694	37°12'47"	D	160°06'53"	19°53'06"	SE	171,236	58,244			161,026	782151,321	6919617,409
16	7+488,143	27°52'15"	D	197°19'40"	17°19'40"	SO	179,449		53,447		171,305	782097,874	6919446,104
17	7+767,230	51°53'30"	E	225°11'56"	45°11'56"	SO	279,087		198,028		196,658	781899,846	6919249,447
18	8+231,051	144°16'11"	E	173°18'26"	6°41'33"	SE	463,822	54,056			460,661	781953,902	6918788,786
PF	8+231,310			29°02'14"	29°02'14"	NE	0,259	0,126		0,226		781954,026	6918789,012

1/1

### 3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

Tendo inseridos os PIs do lote 01, passou-se a estudar a inserção curvas horizontais ao projeto. Para isso, a equipe procurou valores de raios adequados ao projeto, levando em conta os valores de raios mínimos para curvas sem transição e curvas com transição em função da velocidade de diretriz. Sabendo que curvas com transição proporcionam uma maior segurança e conforto aos usuários, optou-se pela utilização maior possível a elas. Nas curvas com transição foram inseridos espirais de transição (lc), de acordo com os valores mínimos adequados em função da velocidade de diretriz e do raio da curva em questão.

### 3.2.3 Verificação das intertangente

Para que a superelevação seja corretamente distribuída, a Norma DNER (1999) prevê a necessidade de trechos lineares antes e depois de uma curva. Sendo que esta distância mínima se denomina de intertangente, podendo ser calculada através da superelevação e do seu comprimento para distribuição desta (transição), levando-se em conta que a intertangente é a soma dos comprimentos de transição de duas curvas consecutivas. As fórmulas para cálculo dessa intertangente são fornecidas pela norma citada e estão apresentadas nas equações 1 e 2:

$$e = e_{max} \times \left( 2 \times \frac{R_{min}}{R} - \frac{R_{min}^2}{R^2} \right) \quad (1)$$

$$L_T = \frac{lc \times i}{e} \quad (2)$$

$e_{max}$  = superelevação máxima de projeto (%)

$R_{min}$  = raio mínimo de projeto (m)

$R$  = raio de curvatura (m)

$e$  = superelevação máxima de curva (%)

$i$  = declividade transversal em tangente – abaulamento (%)

$lc$  = comprimento da espiral da curva de transição (m)

$L_T$  = comprimento para distribuição da SE fora da curva para curvas com transição (m)

O comprimento mínimo de transição é dado por:

Equação 3

$$L_{cmin} = 0,036 \times \frac{V_d^3}{R}$$

O comprimento mínimo tabelado do  $L_c$  segundo norma do DNER para a velocidade em questão do projeto é 30m.



QUADRO 5: PLANILHA DE COORDENADAS

PLANILHA DE COORDENADAS																	
Rodovia:	Grupo de Eixos 1																
Trecho:	Eixo1																
Segmento:	km.: 0+000,00 ao km.: 8+079,90																
PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA								ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (**)	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (**)	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)	
PP				0+000,000													
1	0+956,378	0+986,378	1+014,811	1+044,811	22°19'11,4	D	150	30	28,433	44,636	44,636	39°48'02,98°	956,378	1001,014	777011,9987	6916363,764	
2	1+898,182	1+928,182	1+945,895	1+975,895	18°13'29,9	E	150	30	17,713	39,095	39,095	62°07'14,42°	853,371	937,102	777011,9987	6917132,018	
3	2+628,987	2+678,987	2+774,471	2+824,471	55°34'15,1	D	150	50	95,484	104,38	104,38	43°53'44,43°	653,092	796,566	778481,1053	6917571,017	
4	3+695,578	3+745,578	3+803,045	3+853,045	30°47'13,3	E	200	50	57,467	80,195	80,195	99°27'59,61°	871,106	1055,681	779033,4026	6918145,025	
5	4+305,760	4+355,760	4+441,338	4+491,338	51°47'12,5	E	150	50	85,578	98,128	98,128	68°40'46,28°	452,715	631,039	780074,7071	6917971,395	
6	4+743,144	4+773,144	4+776,658	4+806,658	16°00'05,4	E	120	30	3,514	31,903	31,903	16°53'33,69°	251,806	381,837	780662,5587	6918200,831	
7	5+353,669	5+383,669	5+385,042	5+415,042	14°58'47,0	D	120	30	1,374	30,81	30,81	0°53'28,20°	547,011	609,724	780773,513	6918566,192	
8	5+777,199	5+807,199	5+914,681	5+944,681	65°38'34,6	D	120	30	107,482	92,592	92,592	15°52'15,29°	382,157	485,559	780782,9962	6919175,842	
9	6+901,055	6+931,055	7+088,718	7+118,718	97°44'53,8	D	110	30	157,663	141,361	141,361	81°30'49,95°	956,374	1190,327	780915,7824	6919642,892	
10	7+292,302	7+322,302	7+372,477	7+402,477	45°56'12,4	D	100	30	50,175	57,53	57,53	179°15'43,76°	173,583	372,475	782093,0777	6919818,548	
11	7+555,333	7+585,333	7+654,994	7+684,994	51°54'37,3	E	110	30	69,661	68,701	68,701	225°11'56,19°	152,856	279,087	782097,8743	6919446,104	
PF	8+079,905											173°17'18,81°	394,911	463,611	781954,0278	6918789,012	

Vd	40								
i	8								
R min	50								
e máx	8								
e	Lo min (calculado)	Lo min (tabelado)	Lc	Lt	L60	L	InterTan min	Verificação	
4,44444444	15,36	30	30	54	50,4	54	54	Ok!	
4,44444444	15,36	30	30	54	50,4	54	108	Ok!	
4,44444444	15,36	30	50	90	84	90	144	Ok!	
3,5	11,52	30	50	114,2857143	98,57142857	114,2857143	204,2857143	Ok!	
4,44444444	15,36	30	50	90	84	90	204,2857143	Ok!	
5,27777777	19,2	30	30	45,47368421	45,28421053	45,47368421	135,4736842	Ok!	
5,27777777	19,2	30	30	45,47368421	45,28421053	45,47368421	90,94736842	Ok!	
5,27777777	19,2	30	30	45,47368421	45,28421053	45,47368421	90,94736842	Ok!	
5,61983471	20,94545455	30	30	42,70588235	43,62352941	42,70588235	88,1756656	Ok!	
6	23,04	30	30	40	42	40	82,70588235	Ok!	
5,61983471	20,94545455	30	30	42,70588235	43,62352941	42,70588235	82,70588235	Ok!	

### 3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL).

QUADRO 6: PLANILHA DE COORDENADAS

PLANILHA DE COORDENADAS																
Rodovia: Grupo de Eixos 1																
Trecho: Eixo1																
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+121,85																
PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA						ALINHAMENTO			COORDENADAS		
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000												
1	2+628,221	2+658,221	2+723,529	2+753,529	49°38'36,53"D	110,000	30,000	30,000	65,309	66,026	66,026	48°36'48,60"	2628,221	2694,247	777011,99870000	6916363,76410000
2	3+848,724	3+878,724	3+911,892	3+941,892	36°11'33,34"E	100,000	30,000	30,000	33,168	47,789	47,789	98°15'25,13"	1095,195	1209,010	779033,40262722	6918145,02512012
3	4+330,241	4+360,241	4+404,780	4+434,780	35°35'23,98"E	120,000	30,000	30,000	44,540	53,609	53,609	62°03'51,80"	368,348	469,746	780229,89035417	6917971,39525355
4	4+539,611	4+569,611	4+579,809	4+609,809	14°23'40,92"E	160,000	30,000	30,000	10,198	35,230	35,230	26°28'27,82"	104,831	193,670	780662,56868105	6918200,83107074
5	4+740,018	4+770,018	4+771,745	4+801,745	9°05'21,68"E	200,000	30,000	30,000	1,728	30,909	30,909	12°04'46,90"	130,209	196,349	780789,9855486	6918596,19243782
6	5+002,374	5+032,374	5+070,053	5+100,053	24°14'09,50"E	160,000	30,000	30,000	37,680	49,399	49,399	2°59'25,22"	200,628	260,937	780804,64235117	6918846,74682213
7	5+179,020	5+209,020	5+261,947	5+291,947	23°45'25,19"D	200,000	30,000	30,000	52,928	57,105	57,105	338°45'15,72"	78,967	185,471	780737,43377435	6919019,61238278
8	5+343,957	5+373,957	5+408,099	5+438,099	14°42'01,04"D	250,000	30,000	30,000	34,142	47,266	47,266	2°30'40,91"	52,010	156,380	780744,28596570	6919175,84234555
9	5+536,842		5+550,569		2°37'18,12"E	300,000			13,727	6,865	6,865	17°12'41,94"	98,743	152,873	780789,52155226	6919321,86978959
10	5+880,921	5+710,921	5+992,137	6+022,137	71°19'31,09"D	250,000	30,000	30,000	281,215	194,502	194,502	14°35'23,82"	130,352	331,719	780873,08139392	6919642,89178200
11	6+087,652	6+117,652	6+130,198	6+160,198	12°11'18,52"E	200,000	30,000	30,000	12,546	36,371	36,371	85°54'54,91"	65,516	296,389	781168,71712083	6919664,00410361
12	6+425,097	6+455,097	6+514,392	6+544,392	28°25'24,21"D	180,000	30,000	30,000	59,295	60,835	60,835	73°43'36,40"	264,899	361,905	781516,12322225	6919765,41653558
13	6+685,421	6+715,421	6+746,013	6+776,013	23°08'39,48"E	150,000	30,000	30,000	30,592	45,761	45,761	102°09'00,61"	141,029	247,425	781758,00557688	6919713,33988133
14	6+953,642	6+983,642	7+123,516	7+153,516	81°06'32,28"D	120,000	30,000	30,000	139,874	117,947	117,947	78°00'21,12"	177,809	341,357	782093,07773387	6919778,43569951
15	7+158,024	7+188,024	7+222,973	7+252,973	37°12'47,11"D	100,000	30,000	30,000	34,949	48,781	48,781	160°06'53,41"	4,508	171,236	782151,32136034	6919617,40920244
16	7+349,927	7+379,927	7+386,410	7+416,410	27°52'15,68"D	75,000	30,000	30,000	6,483	33,714	33,714	197°19'40,52"	96,954	179,449	782097,87426781	6919446,10441870
17	7+622,136	7+652,136	7+667,420	7+697,420	51°53'30,10"E	50,000	30,000	30,000	15,284	39,647	39,647	225°11'56,19"	205,726	279,087	781899,84593781	6919249,44652697
18	8+121,595			8+121,595	144°16'11,89"E							173°18'26,10"	424,175	463,822	781953,90208995	6918788,78562515
PF	8+121,854											29°02'14,21"	0,259	0,259	781954,02777196	6918789,01205000

1/1

## 3.3 Altimetria

### 3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

“Greide é o eixo de projeto em perfil longitudinal” ou “é o desenvolvimento altimétrico do perfil longitudinal de projeto da via”. O Greide está constituído por rampas e curvas verticais. Calcular o greide implica na definição das estacas e cotas dos pontos fundamentais das curvas verticais e no cálculo das cotas de todas as estacas inteiras (geralmente múltiplas de 20m).

### 3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

Define-se a rampa máxima para o veículo de projeto (veículo de carga). O valor da rampa máxima decorre da Classe de Projeto e do relevo. A rampa máxima admissível é 8% para rodovias de Classe III em região montanhosa.

Nos trechos em corte ou seção mista a rampa mínima desejável é de  $\pm 1,0\%$  e a admissível  $\pm 0,3\%$  para viabilizar o escoamento natural das águas. No caso de estradas existentes, as inclinações das rampas devem compatibilizar acessos às instalações marginais.

Cotas máximas e mínimas locais: as curvas de concordância vertical podem produzir cotas mínimas e máximas. Estas cotas, bem como sua posição, são extremamente importantes (dispositivos de drenagem – cotas mínimas, gabarito vertical da seção transversal – cota máxima).

os pontos de passagem obrigatória e demais condicionantes. Especial atenção deverá ser dedicada às questões de preservação ambiental.

Devem ser considerados como condicionantes do projeto altimétrico os pontos de passagem obrigatória, tais como:

- a) cruzamento com outras vias ( $\pm 1,00m$ );
- b) ponte ou viaduto existente;
- c) acessos a indústrias, colégios e propriedades em geral;
- d) cotas de cheia máxima dos rios ( $> 2,50m$ );
- e) vão livre de 5,50m para passagem sobre rodovia federal e 7,20m sobre ferrovia;
- f) vão livre em relação a catenária de rede de alta-tensão.

QUADRO 7: PLANILHA DE PONTOS DE PASSAGENS OBRIGATÓRIAS

Localização	Tipo
6+117,547	Curso D'água
7+215,029	Curso D'água
8+024,851	Curso D'água

### 3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT)

QUADRO 8: RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA															
Rodovia: Grupo de Eixos 1															
Trecho: Eixo1															
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+121,85															
PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA				EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	$\Delta i$ (%)	k (m)	$\Delta PIV$ (m)	$\Delta Cota$ (m)	Comp. (m)	
PP			0+000,000	381,355											
1	0+007,903	381,143	0+032,903	380,473	0+057,903	381,311	0,377	25,000	25,000	6,0325	8,29	32,903	-0,882	7,903	-2,6811
2	0+184,927	385,568	0+234,927	387,244	0+284,927	386,427	-0,623	50,000	50,000	-4,9841	-20,06	202,024	6,771	127,024	3,3514
3	0+387,850	384,747	0+437,850	383,931	0+487,850	381,806	-0,327	50,000	50,000	-2,6167	-38,22	202,923	-3,313	102,923	-1,6327
4	0+634,815	375,561	0+664,815	374,286	0+694,815	374,377	0,342	30,000	30,000	4,5536	13,18	226,965	-9,645	146,965	-4,2494
5	0+720,000	374,454	0+770,000	374,606	0+820,000	371,267	-0,873	50,000	50,000	-6,9819	-14,32	105,185	0,320	25,185	0,3041
6	0+930,000	363,921	0+980,000	360,582	1+030,000	363,785	1,635	50,000	50,000	13,0821	7,64	210,000	-14,023	110,000	-6,6777
7	1+089,101	367,570	1+139,101	370,772	1+189,101	366,772	-1,801	50,000	50,000	-14,4043	-6,94	159,101	10,189	59,101	6,4043
8	1+306,484	357,381	1+356,484	353,381	1+406,484	354,597	1,304	50,000	50,000	10,4314	9,59	217,383	-17,391	117,383	-8,0000
9	1+562,454	358,389	1+587,454	358,997	1+612,454	358,478	-0,282	25,000	25,000	-4,5087	-11,09	230,970	5,616	155,970	2,4314
10	1+724,948	356,141	1+774,948	355,102	1+824,948	351,213	-0,713	50,000	50,000	-5,7005	-17,54	187,494	-3,895	112,494	-2,0773
11	1+872,226	347,536	1+897,226	345,592	1+922,226	344,156	0,127	25,000	25,000	2,0352	24,57	122,278	-9,511	47,278	-7,7778
12	1+938,708	343,209	1+988,708	340,338	2+038,708	339,322	0,464	50,000	50,000	3,7096	26,96	91,482	-5,253	16,482	-5,7426
13	2+103,557	338,003	2+153,557	336,987	2+203,557	337,499	0,382	50,000	50,000	3,0571	32,71	164,849	-3,351	64,849	-2,0330
14	2+253,914	338,014	2+303,914	338,527	2+353,914	339,325	0,072	50,000	50,000	0,5735	174,36	150,357	1,540	50,357	1,0241
15	2+406,989	340,173	2+456,989	340,972	2+506,989	340,153	-0,405	50,000	50,000	-3,2363	-30,90	153,075	2,446	53,075	1,5976
16	2+622,561	338,259	2+672,561	337,440	2+722,561	336,204	-0,104	50,000	50,000	-0,8319	-120,20	215,572	-3,532	115,572	-1,6387
17	2+930,521	331,066	2+980,521	329,831	3+030,521	328,410	-0,047	50,000	50,000	-0,3725	-268,42	307,960	-7,608	207,960	-2,4706
18	3+115,297	325,999	3+165,297	324,578	3+215,297	325,575	0,605	50,000	50,000	4,8367	20,68	184,776	-5,253	84,776	-2,8431
19	3+396,990	329,197	3+446,990	330,194	3+496,990	330,624	-0,142	50,000	50,000	-1,1326	-88,29	281,693	5,616	181,693	1,9936
20	3+533,760	330,941	3+583,760	331,371	3+633,760	328,548	-0,813	50,000	50,000	-6,5061	-15,37	136,770	1,177	36,770	0,8609
21	3+646,075	327,853	3+696,075	325,031	3+746,075	322,335	0,032	50,000	50,000	0,2539	393,92	112,315	-6,340	12,315	-5,6452
												104,163	-5,616	4,163	-5,3913

1/3



RELATÓRIO DE ALTIMETRIA															
Rodovia:		Grupo de Eixos 1													
Trecho:		Eixo 1													
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+121,85													
PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA			
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	
22	3+750,238	322,111	3+800,238	319,415	3+850,238	318,891	0,493	50,000	50,000	3,9430	25,36	131,336	-1,902	56,336	-1,4483
23	3+906,574	317,875	3+931,574	317,513	3+956,574	317,009	-0,035	25,000	25,000	-0,5672	-88,15	116,844	-2,355	41,844	-2,0155
24	3+998,418	316,166	4+048,418	315,158	4+098,418	311,788	-0,591	50,000	50,000	-4,7247	-21,17	121,582	-8,195	21,582	-6,7402
25	4+120,000	310,333	4+170,000	306,963	4+220,000	307,281	0,922	50,000	50,000	7,3763	13,56	120,000	0,763	45,000	0,6360
26	4+265,000	307,567	4+290,000	307,726	4+315,000	309,198	0,328	25,000	25,000	5,2517	9,52	150,000	8,832	100,000	5,8877
27	4+415,000	315,086	4+440,000	316,558	4+465,000	316,218	-0,453	25,000	25,000	-7,2447	-6,90	130,000	-1,764	80,000	-1,3570
28	4+545,000	315,133	4+570,000	314,794	4+595,000	313,044	-0,353	25,000	25,000	-5,6420	-8,86	130,000	-9,099	80,000	-6,9990
29	4+675,000	307,445	4+700,000	305,695	4+725,000	304,610	0,166	25,000	25,000	2,6607	18,79	190,000	-8,243	140,000	-4,3383
30	4+865,000	298,537	4+890,000	297,452	4+915,000	295,867	-0,125	25,000	25,000	-2,0008	-24,99	120,000	-7,607	45,000	-6,3391
31	4+980,000	293,015	5+010,000	289,845	5+060,000	286,190	-0,121	50,000	50,000	-0,9719	-102,89	230,000	-16,815	155,000	-7,3110
32	5+215,000	274,858	5+240,000	273,030	5+265,000	271,469	0,067	25,000	25,000	1,0661	46,90	205,704	-12,846	155,704	-6,2449
33	5+420,704	261,745	5+445,704	260,184	5+470,704	259,755	0,283	25,000	25,000	4,5268	11,05	246,730	-4,239	196,730	-1,7181
34	5+667,434	256,375	5+692,434	255,945	5+717,434	255,087	-0,107	25,000	25,000	-1,7122	-29,20	186,950	-6,413	136,950	-3,4302
35	5+854,384	250,390	5+879,384	249,532	5+904,384	248,781	0,026	25,000	25,000	0,4237	118,01	166,298	-5,000	116,298	-3,0065
36	6+020,682	245,284	6+045,682	244,532	6+070,682	243,948	0,042	25,000	25,000	0,6708	74,54	148,908	-3,478	73,908	-2,3358
37	6+144,590	242,222	6+194,590	241,054	6+244,590	242,116	0,558	50,000	50,000	4,4601	22,42	209,775	4,456	109,775	2,1244
38	6+354,365	244,448	6+404,365	245,511	6+454,365	245,237	-0,334	50,000	50,000	-2,6712	-37,44	278,251	-1,522	128,251	-0,5469
39	6+582,616	244,536	6+682,616	243,989	6+782,616	240,446	-0,749	100,000	100,000	-2,9963	-86,75	500,793	-17,744	350,793	-3,5431
40	7+133,409	228,017	7+183,409	226,245	7+233,409	226,380	0,477	50,000	50,000	3,8133	26,22	331,786	0,897	281,786	0,2702
41			7+515,195	227,142								224,805	0,195	224,805	0,0867
42			7+740,000	227,337								120,000	-2,985	120,000	-2,4876
45			7+860,000	224,352								165,901	1,893	165,901	1,1411

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA															
Rodovia:		Grupo de Eixos 1													
Trecho:		Eixo 1													
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+121,85													
PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA			
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	
43			8+025,901	226,245								95,953	0,028	95,953	0,0288
PF			8+121,854	226,272											

### 3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

Os alinhamentos (rampas), configurados no perfil longitudinal, são concordados através de curvas verticais. Os tipos de curvas mais utilizadas são: curva circular simples; parábola cúbica; elipse e, atualmente, a parábola do 2º grau.

O cálculo dos valores de K se baseia normalmente na necessidade de proporcionar as distâncias de visibilidade de parada. Para valores muito pequenos de A, o comprimento terá um valor mínimo:  $L = 0,6V$  (V em km/h). Os valores de K são calculados considerando-se distâncias de visibilidade inferiores aos comprimentos das curvas verticais. Onde ocorrer o contrário, a visibilidade deverá ser verificada no perfil da rodovia.

Os valores de K são definidos na norma (DNER, 1999 pg. 128) conforme a velocidade de projeto (diretriz), e a conformação da curva (côncava ou convexa). Os valores da Figura 78 estão separados entre valores mínimos e desejáveis.

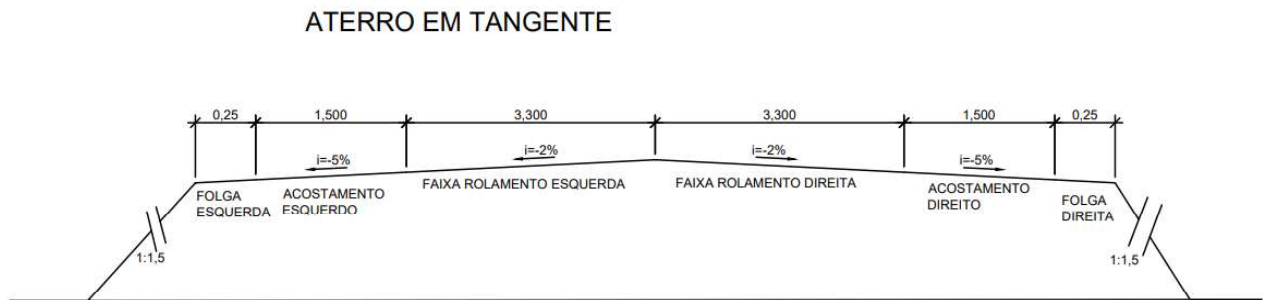
QUADRO 9: PLANILHA DE VALORES DE K

Velocidade diretriz (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Curvas verticais convexas										
K – Mínimo	2	5	9	14	20	29	41	58	79	102
K – Desejável	2	5	10	18	29	48	74	107	164	233
Curvas verticais côncavas										
K – Mínimo	4	7	11	15	19	24	29	36	43	50
K – Desejável	4	7	12	17	24	32	42	52	66	80

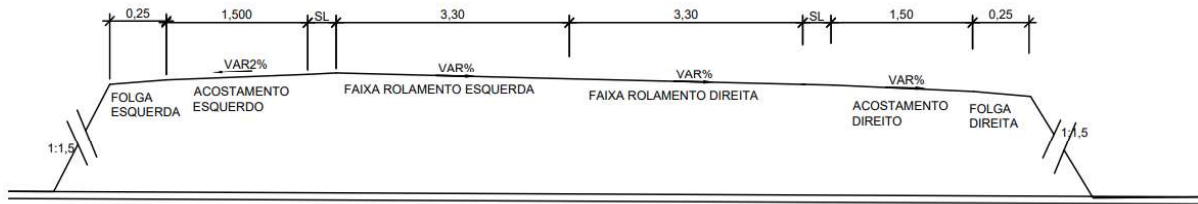
### 3.4 Seções Transversais

Representa no plano vertical, das diferenças de nível, obtidas do resultado de um nivelamento, normal em cada estaca, pertencente ao alinhamento da estrada.

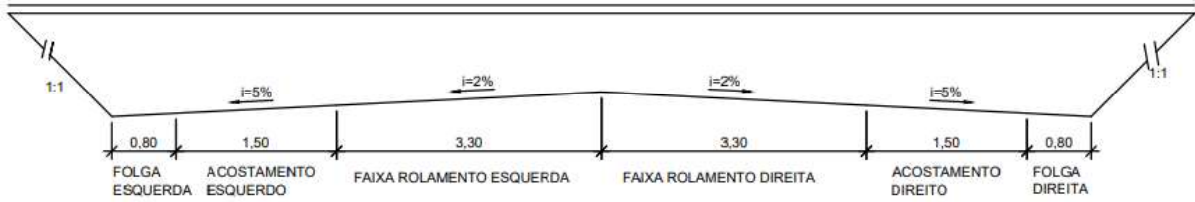
#### 3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal



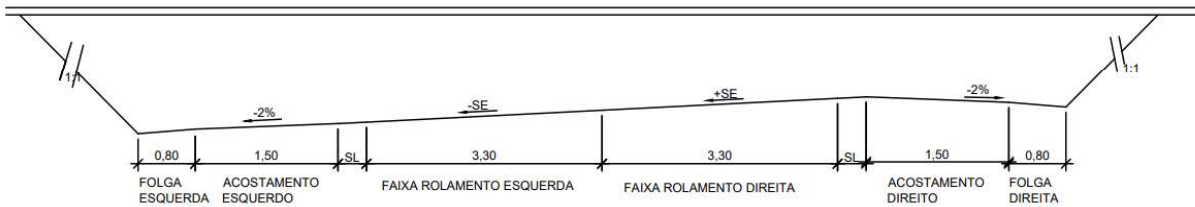
### ATERRO EM CURVA (DIREITA)



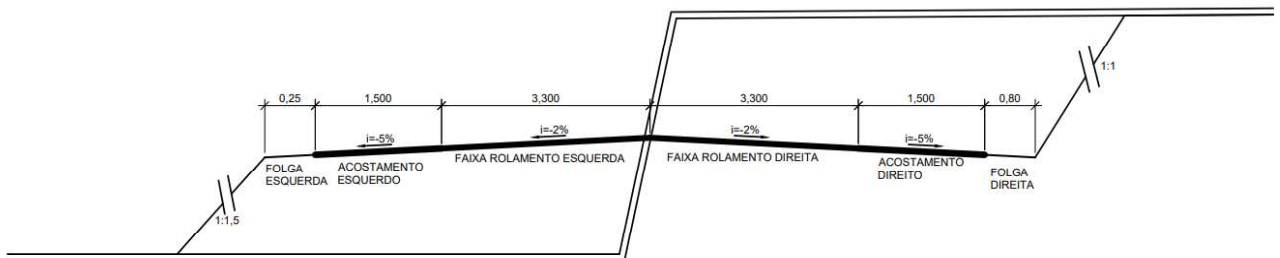
### TIPO CORTE EM TANGENTE



### CORTE EM CURVA (ESQUERDA)

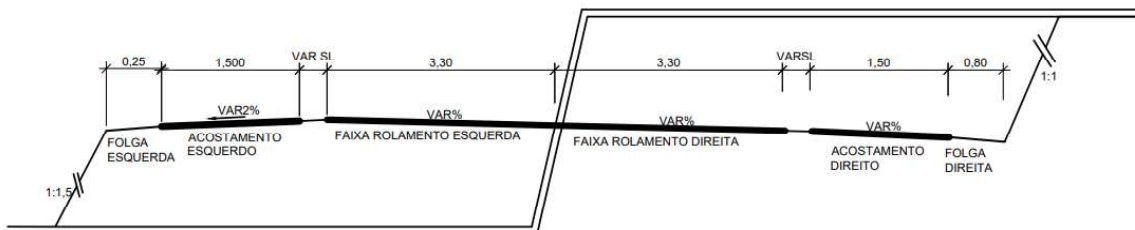


### TIPO MISTA EM TANGENTE

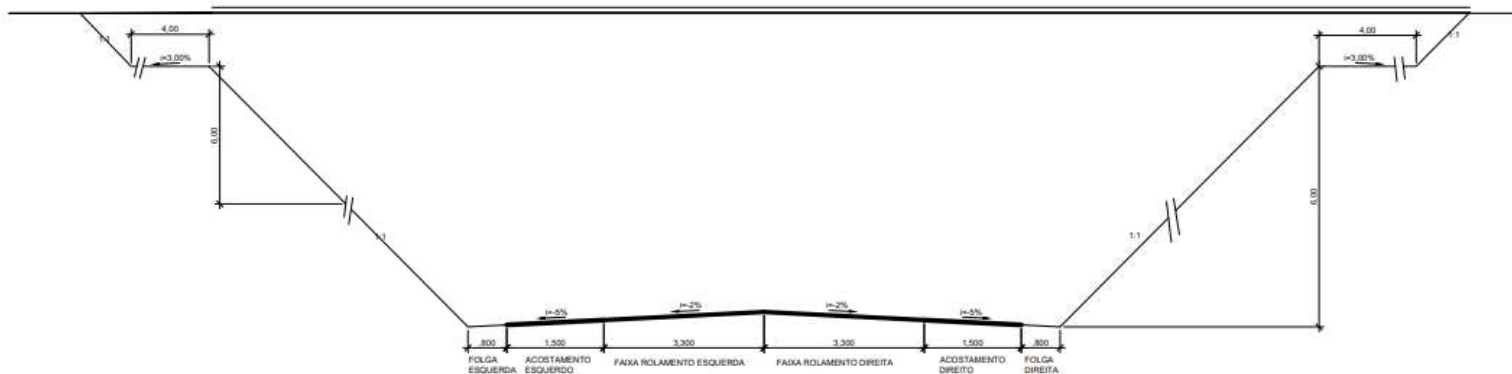




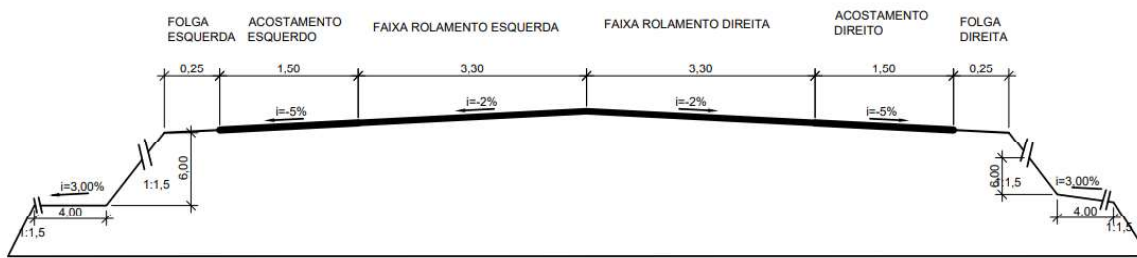
### TIPO MISTA EM CURVA



### CORTE EM TANGENTE COM BANQUETAS



### ATERRO COM BANQUETAS



### 3.4.2 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem

**.QUADRO 10: RELATÓRIO DE NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM**

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia:		Grupo de Eixos 1																
Trecho:		Eixo 1																
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
0+000	6,99	381,261	A	0,061	6,90	381,322	-2,00	381,396	381,460	A	0,064	6,35	381,333	-2,00	6,70	381,102	A	0,232
0+020	6,94	380,586	A	0,395	6,35	380,981	-2,00	380,751	381,108	A	0,357	6,35	380,981	-2,00	7,06	380,509	A	0,472
0+040	6,86	380,286	A	0,343	6,35	380,629	-2,00	380,464	380,756	A	0,292	6,35	380,629	-2,00	6,96	380,224	A	0,405
0+060	6,82	380,203	A	0,311	6,35	380,514	-2,00	380,410	380,641	A	0,232	6,35	380,514	-2,00	6,80	380,216	A	0,298
0+080	6,88	380,513	A	0,353	6,35	380,866	-2,00	380,746	380,993	A	0,247	6,35	380,866	-2,00	6,78	380,579	A	0,287
0+100	6,94	381,228	A	0,396	6,35	381,624	-2,00	381,459	381,751	A	0,292	6,35	381,624	-2,00	6,86	381,286	A	0,338
0+120	6,70	382,205	A	0,233	6,35	382,438	-2,00	382,463	382,565	A	0,102	6,90	382,427	-2,00	7,08	382,309	A	0,117
0+140	6,95	383,209	A	0,031	6,90	383,241	-2,00	383,497	383,379	C	0,118	6,90	383,241	-2,00	7,01	383,346	C	0,105
0+160	7,04	384,194	C	0,140	6,90	384,054	-2,00	384,509	384,192	C	0,317	6,90	384,054	-2,00	7,23	384,380	C	0,326
0+180	7,15	385,119	C	0,251	6,90	384,868	-2,00	385,435	385,006	C	0,429	6,90	384,868	-2,00	7,36	385,330	C	0,462
0+200	7,12	385,900	C	0,218	6,90	385,682	-2,00	386,224	385,820	C	0,404	6,90	385,682	-2,00	7,36	386,146	C	0,464
0+220	6,92	386,498	C	0,017	6,90	386,482	-2,00	386,819	386,820	C	0,200	6,90	386,482	-2,00	7,16	386,745	C	0,263
0+240	7,09	386,939	A	0,127	6,90	387,066	-2,00	387,252	387,204	C	0,048	6,90	387,066	-2,00	6,96	387,125	C	0,059
0+260	6,71	387,140	A	0,240	6,35	387,379	-2,00	387,410	387,506	A	0,096	6,90	387,368	-2,00	7,03	387,285	A	0,084
0+280	7,10	387,254	A	0,134	6,90	387,388	-2,00	387,540	387,526	C	0,014	6,90	387,388	-2,00	7,05	387,285	A	0,103
0+300	6,94	387,171	C	0,044	6,90	387,127	-2,00	387,330	387,265	C	0,065	6,90	387,127	-2,00	7,01	387,052	A	0,075
0+320	7,02	386,712	C	0,116	6,90	386,596	-2,00	386,898	386,734	C	0,163	6,90	386,596	-2,00	6,98	386,678	C	0,082
0+340	7,13	386,225	C	0,225	6,90	386,000	-2,00	386,403	386,138	C	0,266	6,90	386,000	-2,00	7,04	386,141	C	0,141
0+360	7,14	385,641	C	0,238	6,90	385,403	-2,00	385,830	385,541	C	0,289	6,90	385,403	-2,00	7,12	385,620	C	0,217
0+380	7,23	385,138	C	0,331	6,90	384,806	-2,00	385,362	384,944	C	0,418	6,90	384,806	-2,00	7,25	385,158	C	0,351
0+400	7,27	384,579	C	0,369	6,90	384,210	-2,00	384,779	384,348	C	0,431	6,90	384,210	-2,00	7,27	384,579	C	0,369
0+420	7,32	384,029	C	0,416	6,90	383,613	-2,00	384,239	383,751	C	0,488	6,90	383,613	-2,00	7,37	384,081	C	0,468
0+440	7,39	383,504	C	0,487	6,90	383,016	-2,00	383,766	383,154	C	0,612	6,90	383,016	-2,00	7,51	383,628	C	0,612
0+460	7,45	382,970	C	0,550	6,90	382,420	-2,00	383,239	382,558	C	0,681	6,90	382,420	-2,00	7,59	383,109	C	0,689
0+480	7,36	382,281	C	0,458	6,90	381,823	-2,00	382,521	381,981	C	0,560	6,90	381,823	-2,00	7,42	382,341	C	0,518

1/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia:		Grupo de Eixos 1																
Trecho:		Eixo 1																
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
0+500	7,17	381,494	C	0,268	6,90	381,226	-2,00	381,746	381,364	C	0,382	6,90	381,226	-2,00	7,24	381,567	C	0,340
0+520	7,03	380,755	C	0,125	6,90	380,630	-2,00	380,981	380,768	C	0,213	6,90	380,630	-2,00	7,06	380,789	C	0,159
0+540	6,94	380,077	C	0,044	6,90	380,033	-2,00	380,304	380,171	C	0,133	6,90	380,033	-2,00	7,00	380,131	C	0,098
0+560	7,25	379,790	C	0,354	6,90	379,436	-2,00	379,996	379,574	C	0,422	6,90	379,436	-2,00	7,24	379,777	C	0,340
0+580	7,68	379,622	C	0,783	6,90	378,840	-2,00	379,744	378,978	C	0,767	6,90	378,840	-2,00	7,53	379,468	C	0,628
0+600	7,70	379,040	C	0,797	6,90	378,243	-2,00	379,193	378,381	C	0,812	6,90	378,243	-2,00	7,60	378,947	C	0,704
0+620	7,75	378,495	C	0,849	6,90	377,646	-2,00	378,570	377,784	C	0,785	6,90	377,646	-2,00	7,51	378,254	C	0,608
0+640	7,97	378,119	C	1,070	6,90	377,050	-2,00	378,104	377,188	C	0,916	6,90	377,050	-2,00	7,55	377,700	C	0,650
0+660	7,98	377,533	C	1,080	6,90	376,453	-2,00	377,683	376,591	C	1,092	6,90	376,453	-2,00	7,59	377,148	C	0,695
0+680	7,50	376,460	C	0,604	6,90	375,856	-2,00	376,443	375,994	C	0,449	6,90	375,856	-2,00	7,09	376,044	C	0,188
0+700	7,03	375,171	A	0,088	6,90	375,260	-2,00	375,179	375,398	A	0,219	6,35	375,271	-2,00	7,05	374,805	A	0,466
0+720	7,48	373,921	A	0,753	6,35	374,674	-2,00	374,096	374,801	A	0,705	6,35	374,674	-2,00	7,55	373,870	A	0,804
0+740	7,26	373,424	A	0,607	6,35	374,030	-2,00	373,711	374,157	A	0,446	6,35	374,030	-2,00	7,00	373,596	A	0,435
0+760	7,10	373,078	A	0,131	6,90	373,209	-2,00	373,414	373,347	C	0,067	6,90	373,209	-2,00	7,09	373,400	C	0,191
0+780	7,37	372,700	C	0,475	6,90	372,226	-2,00	373,150	372,364	C	0,786	6,90	372,226	-2,00	7,89	373,217	C	0,991
0+800	8,18	372,352	C	1,283	6,90	371,069	-2,00	372,916	371,207	C	1,709	6,90	371,069	-2,00	8,93	373,102	C	2,033
0+820	8,26	371,099	C	1,359	6,90	369,740	-2,00	371,705	369,878	C	1,827	6,90	369,740	-2,00	9,48	372,323	C	2,583
0+840	8,06	369,441	C	1,156	6,90	368,285	-2,00	370,274	368,423	C	1,851	6,90	368,285	-2,00	9,35	370,731	C	2,446
0+860	7,42	367,347	C	0,523	6,90	366,824	-2,00	367,893	366,962	C	0,931	6,90	366,824	-2,00	8,14	368,060	C	1,236
0+880	7,25	364,773	A	0,600	6,35	365,374	-2,00	365,275	365,501	A	0,226	6,90	365,363	-2,00	6,90	365,361	A	0,001
0+900	8,90	362,209	A	1,704	6,35	363,912	-2,00	362,708	364,039	A	1,331	6,35	363,912	-2,00	8,07	362,762	A	1,150
0+920	8,71	360,881	A	1,571	6,35	362,451	-2,00	360,962	362,578	A	1,616	6,35	362,451	-2,00	9,07	360,638	A	1,813
0+940	8,59	359,497	A	1,493	6,35	360,990	-2,00	359,511	361,117	A	1,606	6,35	360,990	-2,00	9,12	359,145	A	1,845
0+960	8,06	358,622	A	1,068	6,46	359,690	0,53	358,446	359,656	A	1,210	6,46	359,527	-2,00	9,01	357,826	A	1,701
0+980	8,07	357,433	A	0,988	6,59	358,421	3,43	357,168	358,195	A	1,027	6,59	357,969	-3,43	8,69	356,568	A	1,401

2/17



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
1+000	8,07	356,134	A	0,960	6,63	357,093	4,36	356,083	356,804	A	0,721	6,63	356,515	-4,36	7,97	355,622	A	0,893
1+020	7,84	355,171	A	0,825	6,60	355,996	3,61	355,153	355,758	A	0,605	6,60	355,520	-3,61	7,78	354,736	A	0,784
1+040	7,42	354,493	A	0,637	6,47	355,130	0,70	354,638	355,085	A	0,447	6,47	354,955	-2,00	7,33	354,383	A	0,573
1+060	7,44	353,931	A	0,725	6,35	354,656	-2,00	354,117	354,783	A	0,667	6,35	354,656	-2,00	7,13	354,135	A	0,521
1+080	7,63	353,875	A	0,853	6,35	354,727	-2,00	354,619	354,854	A	0,236	6,90	354,716	-2,00	6,92	354,706	A	0,010
1+100	8,09	353,937	A	1,163	6,35	355,100	-2,00	354,787	355,227	A	0,441	6,90	355,089	-2,00	7,12	355,312	C	0,222
1+120	8,25	354,225	A	1,267	6,35	355,493	-2,00	355,159	355,620	A	0,461	6,90	355,482	-2,00	7,25	355,835	C	0,353
1+140	7,35	355,058	A	0,668	6,35	355,726	-2,00	356,420	355,853	C	0,567	6,90	355,715	-2,00	8,43	357,241	C	1,526
1+160	6,92	355,750	C	0,016	6,90	355,734	-2,00	357,226	355,872	C	1,354	6,90	355,734	-2,00	9,91	358,739	C	3,005
1+180	7,39	354,859	A	0,691	6,35	355,550	-2,00	356,308	355,677	C	0,631	6,90	355,539	-2,00	9,16	357,799	C	2,260
1+200	8,59	353,850	A	1,491	6,35	355,141	-2,00	355,361	355,268	C	0,093	6,90	355,130	-2,00	8,49	356,716	C	1,586
1+220	9,32	352,545	A	1,981	6,35	354,526	-2,00	354,384	354,653	A	0,269	6,90	354,515	-2,00	7,97	355,586	C	1,071
1+240	9,29	351,893	A	1,964	6,35	353,857	-2,00	353,590	353,984	A	0,394	6,90	353,846	-2,00	7,89	354,834	C	0,989
1+260	8,57	351,705	A	1,482	6,35	353,187	-2,00	353,112	353,314	A	0,202	6,90	353,176	-2,00	7,75	354,024	C	0,848
1+280	8,79	350,892	A	1,625	6,35	352,517	-2,00	352,309	352,644	A	0,335	6,90	352,506	-2,00	7,56	353,171	C	0,665
1+300	8,78	350,226	A	1,621	6,35	351,847	-2,00	351,446	351,974	A	0,528	6,90	351,836	-2,00	7,27	352,203	C	0,367
1+320	8,62	349,665	A	1,512	6,35	351,178	-2,00	350,765	351,305	A	0,539	6,90	351,167	-2,00	7,03	351,300	C	0,134
1+340	8,55	349,039	A	1,469	6,35	350,508	-2,00	350,026	350,635	A	0,608	6,90	350,497	-2,00	6,92	350,484	A	0,013
1+360	7,98	348,849	A	1,067	6,35	349,936	-2,00	349,641	350,063	A	0,422	6,90	349,925	-2,00	7,06	350,084	C	0,159
1+380	7,64	348,809	A	0,861	6,35	349,670	-2,00	349,499	349,797	A	0,298	6,90	349,659	-2,00	7,01	349,768	C	0,109
1+400	7,27	349,105	A	0,612	6,35	349,716	-2,00	349,829	349,843	A	0,015	6,90	349,705	-2,00	7,35	350,159	C	0,454
1+420	7,12	349,915	A	0,150	6,90	350,065	-2,00	350,438	350,203	C	0,235	6,90	350,065	-2,00	7,47	350,636	C	0,572
1+440	7,20	351,037	C	0,301	6,90	350,737	-2,00	351,626	350,875	C	0,751	6,90	350,737	-2,00	8,06	351,897	C	1,160
1+460	7,59	352,314	C	0,691	6,90	351,623	-2,00	352,941	351,761	C	1,180	6,90	351,623	-2,00	8,48	353,202	C	1,579
1+480	7,88	353,493	C	0,976	6,90	352,516	-2,00	354,123	352,654	C	1,469	6,90	352,516	-2,00	8,79	354,402	C	1,886

3/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
1+500	8,13	354,642	C	1,232	6,90	353,410	-2,00	355,256	353,548	C	1,709	6,90	353,410	-2,00	9,01	355,516	C	2,106
1+520	8,65	356,052	C	1,749	6,90	354,303	-2,00	356,642	354,441	C	2,200	6,90	354,303	-2,00	9,46	356,865	C	2,562
1+540	8,68	356,980	C	1,783	6,90	355,197	-2,00	357,520	355,335	C	2,186	6,90	355,197	-2,00	9,34	357,635	C	2,439
1+560	8,41	357,601	C	1,511	6,90	356,090	-2,00	358,101	356,228	C	1,873	6,90	356,090	-2,00	8,98	358,171	C	2,081
1+580	7,91	357,989	C	1,006	6,90	356,983	-2,00	358,439	357,121	C	1,318	6,90	356,983	-2,00	8,41	358,497	C	1,514
1+600	7,31	358,282	C	0,405	6,90	357,877	-2,00	358,677	358,015	C	0,663	6,90	357,877	-2,00	7,71	358,683	C	0,807
1+620	6,89	358,421	A	0,360	6,35	358,781	-2,00	358,804	358,908	A	0,105	6,90	358,770	-2,00	6,92	358,787	C	0,017
1+640	7,81	358,609	A	0,976	6,35	359,585	-2,00	358,965	359,712	A	0,747	6,35	359,585	-2,00	7,28	358,966	A	0,619
1+660	7,59	358,877	A	0,829	6,35	359,706	-2,00	359,201	359,833	A	0,632	6,35	359,706	-2,00	7,28	359,083	A	0,623
1+680	7,12	358,882	A	0,145	6,90	359,026	-2,00	359,158	359,164	A	0,007	6,90	359,026	-2,00	6,93	359,059	C	0,032
1+700	7,69	358,731	C	0,785	6,90	357,946	-2,00	358,989	358,084	C	0,905	6,90	357,946	-2,00	7,79	358,834	C	0,888
1+720	8,10	358,064	C	1,199	6,90	356,865	-2,00	358,401	357,003	C	1,398	6,90	356,865	-2,00	8,37	358,331	C	1,467
1+740	8,02	356,904	C	1,120	6,90	355,784	-2,00	356,949	355,922	C	1,028	6,90	355,784	-2,00	7,72	356,601	C	0,818
1+760	8,24	356,042	C	1,339	6,90	354,702	-2,00	356,059	354,840	C	1,219	6,90	354,702	-2,00	7,88	355,685	C	0,982
1+780	8,33	355,055	C	1,433	6,90	353,621	-2,00	355,029	353,759	C	1,270	6,90	353,621	-2,00	7,87	354,591	C	0,969
1+800	8,31	353,950	C	1,410	6,90	352,540	-2,00	353,964	352,678	C	1,285	6,90	352,540	-2,00	7,96	353,599	C	1,058
1+820	7,95	352,509	C	1,050	6,90	351,459	-2,00	352,511	351,597	C	0,913	6,90	351,459	-2,00	7,57	352,128	C	0,668
1+840	7,71	351,190	C	0,812	6,90	350,378	-2,00	351,307	350,516	C	0,791	6,90	350,378	-2,00	7,53	351,006	C	0,628
1+860	7,29	349,682	C	0,385	6,90	349,297	-2,00	349,854	349,435	C	0,419	6,90	349,297	-2,00	7,27	349,671	C	0,373
1+880	7,05	348,114	A	0,102	6,90	348,216	-2,00	348,524	348,354	C	0,170	6,90	348,216	-2,00	7,22	348,539	C	0,323
1+900	7,27	346,954	A	0,179	7,00	347,133	-2,00	347,600	347,273	C	0,327	7,00	347,292	0,26	7,56	347,853	C	0,561
1+920	7,30	346,136	C	0,170	7,13	345,966	-3,17	346,377	346,192	C	0,185	7,13	346,418	3,17	7,41	346,894	C	0,276
1+940	7,25	344,907	C	0,068	7,18	344,839	-4,36	345,647	345,153	C	0,494	7,18	345,466	4,36	7,74	346,023	C	0,557
1+960	7,25	343,643	A	0,472	6,54	344,115	-2,31	344,153	344,266	A	0,113	7,09	344,430	2,31	7,22	344,554	C	0,125
1+980	7,55	342,651	A	0,759	6,41	343,410	-2,00	343,323	343,538	A	0,215	6,96	343,497	-0,60	7,03	343,563	C	0,066

4/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia:		Grupo de Eixos 1																
Trecho:		Eixo 1																
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
2+000	7,25	343,178	C	0,347	6,90	342,831	-2,00	344,236	342,969	C	1,266	6,90	342,831	-2,00	6,72	344,650	C	1,619
2+020	7,47	342,993	C	0,572	6,90	342,421	-2,00	344,070	342,559	C	1,511	6,90	342,421	-2,00	9,62	345,141	C	2,720
2+040	7,41	342,637	C	0,508	6,90	342,129	-2,00	343,782	342,267	C	1,516	6,90	342,129	-2,00	9,63	344,861	C	2,732
2+060	7,23	342,176	C	0,334	6,90	341,842	-2,00	343,401	341,980	C	1,421	6,90	341,842	-2,00	9,62	344,566	C	2,724
2+080	7,18	341,838	C	0,282	6,90	341,555	-2,00	343,117	341,693	C	1,423	6,90	341,555	-2,00	9,66	344,319	C	2,764
2+100	7,05	341,416	C	0,147	6,90	341,269	-2,00	342,824	341,407	C	1,417	6,90	341,269	-2,00	10,00	344,368	C	3,099
2+120	7,84	341,924	C	0,942	6,90	340,982	-2,00	343,245	341,120	C	2,125	6,90	340,982	-2,00	10,62	344,706	C	3,724
2+140	8,09	341,884	C	1,189	6,90	340,695	-2,00	343,361	340,833	C	2,527	6,90	340,695	-2,00	11,53	345,330	C	4,635
2+160	8,27	341,779	C	1,370	6,90	340,409	-2,00	343,425	340,547	C	2,879	6,90	340,409	-2,00	11,82	345,326	C	4,918
2+180	7,95	341,177	C	1,055	6,90	340,122	-2,00	342,746	340,260	C	2,486	6,90	340,122	-2,00	11,58	344,801	C	4,678
2+200	7,78	340,714	C	0,878	6,90	339,836	-2,00	342,239	339,974	C	2,265	6,90	339,836	-2,00	10,97	343,908	C	4,072
2+220	7,03	339,683	C	0,134	6,90	339,549	-2,00	341,052	339,687	C	1,365	6,90	339,549	-2,00	10,04	342,688	C	3,139
2+240	7,01	338,920	A	0,439	6,35	339,360	-2,00	339,844	339,487	C	0,358	6,90	339,349	-2,00	8,19	340,637	C	1,288
2+260	8,44	337,927	A	1,397	6,35	339,323	-2,00	338,932	339,450	A	0,519	6,90	339,312	-2,00	7,20	339,611	C	0,298
2+280	9,34	337,457	A	1,994	6,35	339,451	-2,00	338,579	339,578	A	0,999	6,35	339,451	-2,00	6,93	339,064	A	0,387
2+300	7,08	339,259	A	0,484	6,35	339,743	-2,00	340,346	339,870	C	0,476	6,90	339,732	-2,00	8,20	341,034	C	1,302
2+320	7,41	340,700	C	0,513	6,90	340,188	-2,00	341,608	340,326	C	1,282	6,90	340,188	-2,00	9,00	342,283	C	2,096
2+340	7,37	341,191	C	0,469	6,90	340,722	-2,00	342,118	340,880	C	1,258	6,90	340,722	-2,00	8,96	342,786	C	2,064
2+360	7,29	341,644	C	0,389	6,90	341,256	-2,00	342,440	341,394	C	1,046	6,90	341,256	-2,00	8,53	342,884	C	1,628
2+380	7,10	341,989	C	0,199	6,90	341,789	-2,00	342,506	341,927	C	0,579	6,90	341,789	-2,00	8,02	342,906	C	1,117
2+400	7,34	342,758	C	0,435	6,90	342,323	-2,00	343,271	342,461	C	0,809	6,90	342,323	-2,00	7,96	343,380	C	1,057
2+420	7,13	343,084	C	0,227	6,90	342,857	-2,00	343,838	342,995	C	0,843	6,90	342,857	-2,00	8,11	344,063	C	1,206
2+440	6,95	342,934	A	0,399	6,35	343,333	-2,00	343,677	343,460	C	0,216	6,90	343,322	-2,00	7,60	344,020	C	0,698
2+460	7,78	342,634	A	0,953	6,35	343,587	-2,00	343,436	343,714	A	0,278	6,90	343,576	-2,00	7,09	343,764	C	0,188
2+480	8,39	342,262	A	1,363	6,35	343,625	-2,00	343,138	343,752	A	0,615	6,90	343,614	-2,00	7,03	343,530	A	0,085

5/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia:		Grupo de Eixos 1																
Trecho:		Eixo 1																
Segmento:		km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
2+500	8,97	341,702	A	1,746	6,35	343,448	-2,00	342,936	343,575	A	0,639	6,90	343,437	-2,00	7,01	343,544	C	0,107
2+520	8,94	341,329	A	1,726	6,35	343,054	-2,00	342,564	343,181	A	0,617	6,90	343,043	-2,00	7,03	343,173	C	0,129
2+540	8,82	340,863	A	1,651	6,35	342,513	-2,00	342,144	342,640	A	0,496	6,90	342,502	-2,00	7,14	342,738	C	0,236
2+560	8,80	340,331	A	1,637	6,35	341,968	-2,00	341,626	342,095	A	0,469	6,90	341,957	-2,00	7,17	342,226	C	0,269
2+580	8,52	339,972	A	1,451	6,35	341,423	-2,00	341,165	341,550	A	0,384	6,90	341,412	-2,00	7,21	341,727	C	0,315
2+600	8,26	339,602	A	1,276	6,35	340,878	-2,00	340,761	341,005	A	0,244	6,90	340,867	-2,00	7,39	341,359	C	0,492
2+620	8,03	339,322	A	1,087	6,40	340,409	-0,78	340,368	340,459	A	0,091	6,95	340,320	-2,00	7,57	340,937	C	0,617
2+640	8,22	338,820	A	1,156	6,48	339,976	0,96	339,845	339,914	A	0,069	7,03	339,773	-2,00	7,68	340,425	C	0,652
2+660	8,41	338,312	A	1,234	6,56	339,546	2,70	339,321	339,369	A	0,048	7,11	339,176	-2,70	7,76	339,826	C	0,649
2+680	8,63	337,779	A	1,334	6,63	339,112	4,36	338,762	338,823	A	0,061	7,18	338,510	-4,36	7,99	339,316	C	0,806
2+700	8,58	337,269	A	1,298	6,63	338,567	4,36	338,240	338,278	A	0,038	7,16	337,965	-4,36	8,08	338,864	C	0,899
2+720	8,79	336,580	A	1,441	6,63	338,022	4,36	337,675	337,733	A	0,058	7,18	337,420	-4,36	8,13	338,366	C	0,946
2+740	8,74	336,070	A	1,407	6,63	337,477	4,36	337,145	337,187	A	0,043	7,16	336,874	-4,36	8,10	337,794	C	0,920
2+760	8,43	335,734	A	1,197	6,63	336,931	4,36	336,741	336,642	C	0,099	7,18	336,329	-4,36	8,29	337,433	C	1,104
2+780	7,63	335,676	A	0,677	6,61	336,353	3,88	336,586	336,097	C	0,489	7,16	335,819	-3,88	8,64	337,298	C	1,478
2+800	7,21	335,827	C	0,125	7,08	335,703	2,13	336,627	335,552	C	1,075	7,08	335,401	-2,13	9,07	337,390	C	1,989
2+820	7,84	335,870	C	0,836	7,01	335,034	0,39	336,699	335,006	C	1,692	7,01	334,866	-2,00	9,46	337,321	C	2,455
2+840	8,44	335,882	C	1,514	6,93	334,367	-1,35	336,725	334,461	C	2,264	6,93	334,322	-2,00	9,82	337,214	C	2,891
2+860	8,67	335,549	C	1,772	6,90	333,778	-2,00	336,247	333,916	C	2,331	6,90	333,778	-2,00	9,64	336,519	C	2,742
2+880	8,64	335,172	C	1,940	6,90	333,232	-2,00	335,807	333,370	C	2,437	6,90	333,232	-2,00	9,75	336,087	C	2,855
2+900	8,83	334,617	C	1,930	6,90	332,687	-2,00	335,087	332,825	C	2,262	6,90	332,687	-2,00	9,38	335,164	C	2,477
2+920	7,77	333,014	C	0,872	6,90	332,142	-2,00	333,711	332,280	C	1,431	6,90	332,142	-2,00	8,73	333,973	C	1,831
2+940	7,26	331,953	C	0,356	6,90	331,597	-2,00	332,574	331,735	C	0,839	6,90	331,597	-2,00	7,79	332,486	C	0,890
2+960	7,01	330,619	A	0,444	6,35	331,062	-2,00	330,784	331,189	A	0,405	6,35	331,062	-2,00	7,12	330,549	A	0,514
2+980	7,15	329,986	A	0,531	6,35	330,517	-2,00	330,215	330,644	A	0,429	6,35	330,517	-2,00	7,13	329,996	A	0,521

6/17



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
3+000	6,86	329,634	A	0,337	6,35	329,972	-2,00	329,844	330,099	A	0,255	6,35	329,972	-2,00	6,87	329,624	A	0,348
3+020	6,97	329,367	A	0,048	6,90	329,415	-2,00	329,582	329,553	C	0,028	6,90	329,415	-2,00	6,98	329,361	A	0,054
3+040	7,05	329,018	C	0,148	6,90	328,870	-2,00	329,232	329,008	C	0,224	6,90	328,870	-2,00	7,02	328,989	C	0,118
3+060	7,18	328,605	C	0,280	6,90	328,325	-2,00	328,811	328,463	C	0,348	6,90	328,325	-2,00	7,13	328,558	C	0,233
3+080	7,22	328,098	C	0,318	6,90	327,780	-2,00	328,364	327,918	C	0,446	6,90	327,780	-2,00	7,31	328,186	C	0,406
3+100	7,27	327,608	C	0,374	6,90	327,234	-2,00	327,847	327,372	C	0,474	6,90	327,234	-2,00	7,33	327,669	C	0,434
3+120	7,18	326,965	C	0,276	6,90	326,689	-2,00	327,193	326,827	C	0,366	6,90	326,689	-2,00	7,23	327,021	C	0,332
3+140	7,00	326,249	C	0,105	6,90	326,144	-2,00	326,480	326,282	C	0,198	6,90	326,144	-2,00	7,07	326,311	C	0,167
3+160	6,91	325,613	C	0,014	6,90	325,598	-2,00	325,933	325,736	C	0,196	6,90	325,598	-2,00	7,16	325,857	C	0,258
3+180	7,04	324,996	A	0,095	6,90	325,092	-2,00	325,433	325,230	C	0,203	6,90	325,092	-2,00	7,26	325,450	C	0,358
3+200	6,79	324,490	A	0,294	6,35	324,784	-2,00	324,915	324,911	C	0,004	6,90	324,773	-2,00	7,09	324,964	C	0,191
3+220	6,97	324,253	A	0,416	6,35	324,669	-2,00	324,673	324,796	A	0,123	6,90	324,658	-2,00	6,93	324,692	C	0,034
3+240	6,85	324,423	A	0,334	6,35	324,758	-2,00	324,915	324,885	C	0,031	6,90	324,747	-2,00	7,09	324,936	C	0,190
3+260	6,69	324,825	A	0,225	6,35	325,049	-2,00	325,333	325,176	C	0,156	6,90	325,038	-2,00	7,20	325,342	C	0,303
3+280	7,03	325,411	A	0,085	6,90	325,495	-2,00	325,951	325,633	C	0,318	6,90	325,495	-2,00	7,28	325,874	C	0,379
3+300	7,09	326,158	C	0,191	6,90	325,967	-2,00	326,685	326,105	C	0,580	6,90	325,967	-2,00	7,46	326,531	C	0,564
3+320	7,30	326,840	C	0,401	6,90	326,439	-2,00	327,336	326,577	C	0,759	6,90	326,439	-2,00	7,66	327,199	C	0,760
3+340	7,46	327,476	C	0,565	6,90	326,911	-2,00	327,915	327,049	C	0,866	6,90	326,911	-2,00	7,81	327,819	C	0,908
3+360	7,51	327,990	C	0,607	6,90	327,383	-2,00	328,333	327,521	C	0,812	6,90	327,383	-2,00	7,79	328,277	C	0,894
3+380	7,47	328,420	C	0,565	6,90	327,855	-2,00	328,812	327,993	C	0,819	6,90	327,855	-2,00	7,86	328,813	C	0,958
3+400	7,43	328,854	C	0,527	6,90	328,327	-2,00	329,244	328,465	C	0,779	6,90	328,327	-2,00	7,82	329,250	C	0,923
3+420	7,42	329,318	C	0,520	6,90	328,799	-2,00	329,727	328,937	C	0,790	6,90	328,799	-2,00	7,85	329,748	C	0,949
3+440	7,37	329,737	C	0,467	6,90	329,270	-2,00	330,189	329,408	C	0,780	6,90	329,270	-2,00	7,87	330,242	C	0,972
3+460	7,26	330,103	C	0,360	6,90	329,742	-2,00	330,553	329,880	C	0,673	6,90	329,742	-2,00	7,78	330,621	C	0,879
3+480	7,20	330,511	C	0,296	6,90	330,214	-2,00	330,952	330,352	C	0,599	6,90	330,214	-2,00	7,70	331,016	C	0,801

7/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
3+500	7,10	330,891	C	0,204	6,90	330,686	-2,00	331,454	330,824	C	0,630	6,90	330,686	-2,00	7,79	331,574	C	0,888
3+520	7,07	331,325	C	0,167	6,90	331,158	-2,00	331,890	331,296	C	0,594	6,90	331,158	-2,00	7,81	332,063	C	0,905
3+540	7,00	331,732	C	0,102	6,90	331,630	-2,00	332,281	331,768	C	0,513	6,90	331,630	-2,00	7,77	332,498	C	0,868
3+560	7,05	331,968	A	0,100	6,90	332,069	-2,00	332,552	332,207	C	0,346	6,90	332,069	-2,00	7,72	332,889	C	0,820
3+580	6,90	332,180	A	0,002	6,90	332,182	-2,00	332,819	332,320	C	0,499	6,90	332,182	-2,00	7,86	333,142	C	0,960
3+600	7,23	332,237	C	0,334	6,90	331,903	-2,00	332,924	332,041	C	0,883	6,90	331,903	-2,00	8,28	333,288	C	1,385
3+620	7,70	332,036	C	0,805	6,90	331,231	-2,00	332,803	331,369	C	1,434	6,90	331,231	-2,00	8,93	333,261	C	2,029
3+640	7,72	330,986	C	0,819	6,90	330,167	-2,00	331,872	330,305	C	1,567	6,90	330,167	-2,00	9,31	332,573	C	2,406
3+660	7,97	329,813	C	1,069	6,90	328,744	-2,00	330,442	328,882	C	1,560	6,90	328,744	-2,00	9,39	331,233	C	2,490
3+680	8,35	328,665	C	1,413	6,94	327,251	-2,00	329,281	327,390	C	1,891	6,94	327,316	-1,07	9,16	329,539	C	2,222
3+700	8,52	327,278	C	1,519	7,00	325,759	-2,00	327,889	325,899	C	1,990	7,00	325,920	0,30	9,21	328,134	C	2,214
3+720	8,50	325,708	C	1,441	7,06	324,267	-2,00	326,120	324,408	C	1,712	7,06	324,526	1,67	8,64	326,112	C	1,587
3+740	8,12	323,704	C	1,004	7,12	322,700	-3,05	324,033	322,916	C	1,116	7,12	323,133	3,05	7,83	323,850	C	0,717
3+760	7,71	321,764	C	0,583	7,13	321,181	-3,43	321,901	321,425	C	0,476	7,13	321,670	3,43	7,17	321,643	A	0,026
3+780	7,29	319,845	C	0,156	7,13	319,689	-3,43	319,777	319,934	A	0,156	6,58	320,159	3,43	7,67	319,434	A	0,726
3+800	7,35	318,417	C	0,219	7,13	318,199	-3,43	318,294	318,443	A	0,149	6,58	318,669	3,43	7,97	317,744	A	0,925
3+820	7,29	317,256	C	0,210	7,08	317,046	-2,27	317,070	317,206	A	0,136	6,53	317,354	2,27	7,84	316,481	A	0,873
3+840	7,28	316,542	C	0,254	7,02	316,287	-2,00	316,451	316,428	C	0,023	6,47	316,486	0,89	7,48	315,813	A	0,673
3+860	7,39	316,389	C	0,420	6,96	315,988	-2,00	316,296	316,108	C	0,189	6,41	316,077	-0,48	7,03	315,668	A	0,409
3+880	7,47	316,671	C	0,563	6,91	316,108	-2,00	316,411	316,246	C	0,165	6,36	316,128	-1,85	6,88	315,782	A	0,346
3+900	7,45	317,256	C	0,553	6,90	316,704	-2,00	317,211	316,842	C	0,370	6,90	316,704	-2,00	6,90	316,703	A	0,000
3+920	7,38	317,989	C	0,485	6,90	317,504	-2,00	318,048	317,642	C	0,406	6,90	317,504	-2,00	7,03	317,636	C	0,132
3+940	7,40	318,800	C	0,495	6,90	318,304	-2,00	318,841	318,442	C	0,399	6,90	318,304	-2,00	7,09	318,490	C	0,185
3+960	7,45	319,471	C	0,553	6,90	318,918	-2,00	319,474	319,056	C	0,419	6,90	318,918	-2,00	7,07	319,086	C	0,169
3+980	7,69	319,939	C	0,793	6,90	319,146	-2,00	319,930	319,284	C	0,646	6,90	319,146	-2,00	7,23	319,473	C	0,327

8/17



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
4+000	7,60	319,693	C	0,704	6,90	318,989	-2,00	319,686	319,127	C	0,559	6,90	318,989	-2,00	7,20	319,286	C	0,296
4+020	7,65	319,196	C	0,748	6,90	318,447	-2,00	319,132	318,585	C	0,547	6,90	318,447	-2,00	7,12	318,670	C	0,222
4+040	7,67	318,294	C	0,773	6,90	317,521	-2,00	318,239	317,659	C	0,580	6,90	317,521	-2,00	7,14	317,756	C	0,235
4+060	7,67	317,161	C	0,765	6,90	316,396	-2,00	317,086	316,534	C	0,552	6,90	316,396	-2,00	7,12	316,621	C	0,225
4+080	7,32	315,687	C	0,416	6,90	315,271	-2,00	315,682	315,409	C	0,272	6,90	315,271	-2,00	6,92	315,287	C	0,016
4+100	7,37	314,619	C	0,472	6,90	314,147	-2,00	314,552	314,285	C	0,268	6,90	314,147	-2,00	7,00	314,080	A	0,067
4+120	6,97	313,095	C	0,074	6,90	313,022	-2,00	313,036	313,160	A	0,124	6,35	313,033	-2,00	7,04	312,573	A	0,459
4+140	7,03	311,811	A	0,087	6,90	311,897	-2,00	311,693	312,035	A	0,343	6,35	311,908	-2,00	7,74	310,980	A	0,929
4+160	6,94	310,745	A	0,027	6,90	310,773	-2,00	310,472	310,911	A	0,439	6,35	310,784	-2,00	7,99	309,689	A	1,095
4+180	6,80	309,362	A	0,297	6,35	309,659	-2,00	309,074	309,786	A	0,712	6,35	309,659	-2,00	8,50	308,228	A	1,431
4+200	7,08	308,187	A	0,489	6,35	308,676	-2,00	307,849	308,803	A	0,953	6,35	308,676	-2,00	8,76	307,068	A	1,607
4+220	7,34	307,549	A	0,660	6,35	308,210	-2,00	307,182	308,337	A	1,155	6,35	308,210	-2,00	9,26	306,265	A	1,944
4+240	8,20	307,049	A	1,232	6,35	308,280	-2,00	306,638	308,407	A	1,770	6,35	308,280	-2,00	10,26	305,675	A	2,606
4+260	9,34	306,897	A	1,991	6,35	308,888	-2,00	306,333	309,015	A	2,682	6,35	308,888	-2,00	11,85	305,222	A	3,666
4+280	9,51	307,922	A	2,111	6,35	310,033	-2,00	307,413	310,160	A	2,746	6,35	310,033	-2,00	11,90	306,330	A	3,702
4+300	9,67	309,404	A	2,167	6,42	311,571	-2,00	308,958	311,700	A	2,741	6,42	311,667	-0,50	11,80	308,074	A	3,594
4+320	9,53	311,108	A	2,022	6,49	313,130	-2,00	310,703	313,260	A	2,556	6,49	313,340	1,24	11,61	309,929	A	3,411
4+340	9,04	312,977	A	1,647	6,57	314,623	-2,98	312,676	314,820	A	2,143	6,57	315,016	2,98	11,23	311,906	A	3,110
4+360	8,86	314,607	A	1,484	6,63	316,090	-4,36	314,616	316,380	A	1,764	6,63	316,669	4,36	10,35	314,193	A	2,476
4+380	7,86	316,829	A	0,822	6,63	317,650	-4,36	316,919	317,940	A	1,021	6,63	318,229	4,36	8,99	316,657	A	1,572
4+400	7,20	319,207	C	0,021	7,18	319,186	-4,36	319,427	319,500	A	0,073	6,63	319,789	4,36	7,46	319,236	A	0,552
4+420	7,90	321,463	C	0,716	7,18	320,746	-4,36	321,893	321,060	C	0,833	7,18	321,373	4,36	7,70	321,887	C	0,514
4+440	8,23	323,349	C	1,043	7,18	322,306	-4,36	323,872	322,620	C	1,252	7,18	322,933	4,36	8,14	323,892	C	0,959
4+460	7,99	324,700	C	0,876	7,11	323,824	-2,73	325,124	324,018	C	1,105	7,11	324,213	2,73	8,12	325,221	C	1,009
4+480	7,86	325,430	C	0,827	7,03	324,603	-2,00	325,954	324,744	C	1,210	7,03	324,814	0,99	8,22	325,997	C	1,183

9/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
4+500	7,10	324,764	C	0,144	6,96	324,620	-2,00	325,256	324,759	C	0,497	6,96	324,706	-0,76	7,62	325,368	C	0,662
4+520	6,81	323,628	A	0,308	6,35	323,936	-2,00	324,151	324,063	C	0,088	6,90	323,925	-2,00	7,26	324,289	C	0,364
4+540	7,20	322,121	A	0,569	6,35	322,690	-2,00	322,662	322,817	A	0,155	6,90	322,679	-2,00	6,97	322,634	A	0,045
4+560	7,74	320,477	A	0,930	6,35	321,407	-2,00	320,946	321,534	A	0,587	6,35	321,407	-2,00	7,18	320,850	A	0,557
4+580	6,90	320,113	C	0,001	6,90	320,112	-2,00	320,120	320,250	A	0,130	6,90	320,112	-2,00	6,95	320,077	A	0,035
4+600	7,65	319,577	C	0,748	6,90	318,829	-2,00	319,719	318,967	C	0,753	6,90	318,829	-2,00	7,53	319,463	C	0,634
4+620	7,07	317,713	C	0,168	6,90	317,545	-2,00	317,780	317,683	C	0,096	6,90	317,545	-2,00	7,05	317,446	A	0,099
4+640	6,94	315,878	A	0,395	6,35	316,273	-2,00	315,860	316,400	A	0,540	6,35	316,273	-2,00	7,66	315,402	A	0,871
4+660	7,75	314,053	A	0,937	6,35	314,989	-2,00	313,970	315,116	A	1,147	6,35	314,989	-2,00	8,98	313,234	A	1,755
4+680	8,31	312,399	A	1,307	6,35	313,706	-2,00	312,201	313,833	A	1,632	6,35	313,706	-2,00	9,98	311,286	A	2,420
4+700	8,30	311,122	A	1,301	6,35	312,422	-2,00	310,649	312,549	A	1,900	6,35	312,422	-2,00	10,62	309,576	A	2,846
4+720	8,32	309,826	A	1,313	6,35	311,139	-2,00	309,341	311,266	A	1,925	6,35	311,139	-2,00	10,66	308,265	A	2,874
4+740	8,26	308,626	A	1,228	6,42	309,854	-2,00	308,139	309,982	A	1,844	6,42	309,948	-0,54	10,77	307,042	A	2,905
4+760	7,68	307,770	A	0,737	6,58	308,507	-2,91	307,306	308,699	A	1,393	6,58	308,891	2,91	10,82	306,061	A	2,829
4+780	7,29	307,021	A	0,054	7,21	307,076	-4,61	306,624	307,408	A	0,784	6,66	307,714	4,61	10,31	305,275	A	2,440
4+800	7,76	306,604	C	0,717	7,05	305,887	-2,00	306,111	306,028	C	0,084	6,50	306,102	1,15	8,16	304,990	A	1,112
4+820	8,31	305,808	C	1,410	6,90	304,399	-2,00	305,304	304,537	C	0,767	6,90	304,399	-2,00	6,96	304,356	A	0,043
4+840	8,42	304,355	C	1,515	6,90	302,840	-2,00	303,842	302,978	C	0,864	6,90	302,840	-2,00	7,01	302,947	C	0,107
4+860	7,73	302,110	C	0,830	6,90	301,280	-2,00	301,645	301,418	C	0,227	6,35	301,291	-2,00	7,17	300,741	A	0,550
4+880	8,32	298,420	A	1,311	6,35	299,731	-2,00	297,858	299,858	A	2,000	6,35	299,731	-2,00	11,30	296,429	A	3,301
4+900	11,60	294,669	A	3,502	6,35	298,171	-2,00	293,930	298,298	A	4,368	6,35	298,171	-2,00	15,11	292,329	A	5,842
4+920	14,99	290,850	A	5,761	6,35	296,611	-2,00	290,026	296,738	A	6,712	6,35	296,611	-2,00	17,53	289,152	A	7,458
4+940	22,52	287,051	A	8,000	6,35	295,051	-2,00	286,066	295,178	A	9,111	6,35	295,051	-2,00	23,05	286,702	A	8,349
4+960	17,84	285,828	A	7,663	6,35	293,491	-2,00	285,207	293,618	A	8,411	6,35	293,491	-2,00	22,31	285,633	A	7,858
4+980	17,22	284,679	A	7,252	6,35	291,931	-2,00	283,982	292,058	A	8,076	6,35	291,931	-2,00	25,27	282,096	A	9,835

10/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
5+000	25,01	280,713	A	9,658	6,35	290,371	-2,00	281,809	290,498	A	8,688	6,35	290,371	-2,00	27,04	279,359	A	11,012
5+020	28,00	277,160	A	11,651	6,35	288,811	-2,00	279,209	288,938	A	9,729	6,35	288,811	-2,00	24,02	279,811	A	8,999
5+040					6,35	287,251	-2,00	278,608	287,378	A	8,770	6,35	287,251	-2,00	18,09	279,420	A	7,831
5+060					6,35	285,691	-2,00	277,499	285,818	A	8,319	6,35	285,691	-2,00	14,15	280,490	A	5,201
5+080					6,35	284,131	-2,00	276,956	284,258	A	7,302	6,35	284,131	-2,00	11,88	280,445	A	3,685
5+100					6,35	282,571	-2,00	276,124	282,698	A	6,573	6,35	282,571	-2,00	10,45	279,838	A	2,733
5+120					6,35	281,011	-2,00	277,770	281,138	A	3,368	6,35	281,011	-2,00	8,43	279,626	A	1,384
5+140	25,48	269,478	A	9,973	6,35	279,451	-2,00	277,151	279,578	A	2,427	6,35	279,451	-2,00	7,18	278,899	A	0,552
5+160	15,82	271,575	A	6,315	6,35	277,891	-2,00	275,934	278,018	A	2,084	6,90	277,880	-2,00	6,90	277,877	A	0,003
5+180	15,18	270,442	A	5,889	6,35	276,331	-2,00	275,168	276,458	A	1,290	6,90	276,320	-2,00	8,04	277,480	C	1,141
5+200	13,45	270,035	A	4,736	6,35	274,771	-2,00	274,015	274,898	A	0,883	6,90	274,760	-2,00	8,29	276,151	C	1,391
5+220	13,51	268,434	A	4,777	6,35	273,211	-2,00	272,354	273,338	A	0,984	6,90	273,200	-2,00	8,23	274,525	C	1,325
5+240	13,24	267,054	A	4,597	6,35	271,651	-2,00	270,520	271,778	A	1,258	6,90	271,640	-2,00	7,85	272,585	C	0,945
5+260	12,51	265,981	A	4,110	6,35	270,091	-2,00	269,304	270,218	A	0,914	6,90	270,080	-2,00	7,92	271,100	C	1,020
5+280	13,38	263,840	A	4,691	6,35	268,531	-2,00	267,323	268,658	A	1,335	6,90	268,520	-2,00	7,30	268,922	C	0,402
5+300	13,56	262,159	A	4,812	6,35	266,971	-2,00	265,676	267,098	A	1,422	6,90	266,960	-2,00	7,19	267,251	C	0,291
5+320	13,28	260,787	A	4,624	6,35	265,411	-2,00	264,065	265,538	A	1,473	6,90	265,400	-2,00	6,93	265,428	C	0,029
5+340	12,52	259,732	A	4,119	6,35	263,851	-2,00	262,965	263,978	A	1,013	6,90	263,840	-2,00	8,12	265,058	C	1,218
5+360	10,43	259,970	A	2,626	6,49	262,596	1,09	262,780	262,525	C	0,255	7,04	262,384	-2,00	9,65	264,991	C	2,607
5+380	9,03	259,994	A	1,586	6,65	261,580	4,55	261,955	261,277	C	0,678	7,20	260,949	-4,55	9,93	263,679	C	2,730
5+400	7,11	260,039	A	0,366	6,56	260,405	2,60	261,354	260,234	C	1,120	7,11	260,049	-2,60	9,75	262,683	C	2,633
5+420	7,14	259,527	C	0,190	6,95	259,337	-0,86	260,507	259,397	C	1,110	6,95	259,258	-2,00	9,31	261,611	C	2,353
5+440	7,27	258,892	C	0,372	6,90	258,520	-2,00	259,925	258,658	C	1,267	6,90	258,520	-2,00	9,15	260,773	C	2,253
5+460	7,35	258,232	C	0,451	6,90	257,781	-2,00	259,170	257,919	C	1,251	6,90	257,781	-2,00	9,12	260,004	C	2,223
5+480	7,09	257,233	C	0,191	6,90	257,042	-2,00	258,164	257,180	C	0,984	6,90	257,042	-2,00	8,74	258,882	C	1,840

11/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
5+500	6,90	256,299	A	0,003	6,90	256,302	-2,00	257,308	256,440	C	0,867	6,90	256,302	-2,00	8,59	257,988	C	1,685
5+520	6,97	255,635	C	0,072	6,90	255,563	-2,00	256,538	255,701	C	0,837	6,90	255,563	-2,00	8,53	257,190	C	1,627
5+540	7,24	254,622	A	0,226	6,90	254,848	-2,00	255,648	254,986	C	0,662	6,90	254,848	-2,00	8,50	256,446	C	1,588
5+560	7,05	254,307	A	0,101	6,90	254,408	-2,00	255,303	254,546	C	0,757	6,90	254,408	-2,00	8,59	256,094	C	1,686
5+580	7,06	254,200	A	0,110	6,90	254,309	-2,00	255,134	254,447	C	0,687	6,90	254,309	-2,00	8,38	255,793	C	1,484
5+600	7,14	254,390	A	0,163	6,90	254,553	-2,00	255,340	254,691	C	0,649	6,90	254,553	-2,00	8,28	255,931	C	1,376
5+620	6,92	255,126	A	0,012	6,90	255,139	-2,00	255,979	255,277	C	0,702	6,90	255,139	-2,00	8,20	256,441	C	1,302
5+640	6,91	256,040	C	0,008	6,90	256,032	-2,00	256,798	256,170	C	0,628	6,90	256,032	-2,00	8,13	257,264	C	1,233
5+660	7,02	256,812	C	0,121	6,90	256,691	-2,00	257,565	256,829	C	0,736	6,90	256,691	-2,00	8,22	258,012	C	1,321
5+680	6,97	256,990	C	0,070	6,90	256,920	-2,00	257,728	257,058	C	0,670	6,90	256,920	-2,00	8,24	258,257	C	1,337
5+700	6,91	256,727	C	0,008	6,90	256,719	-2,00	257,532	256,857	C	0,675	6,90	256,719	-2,00	8,45	258,265	C	1,546
5+720	7,52	256,703	C	0,615	6,90	256,087	-2,00	257,940	256,225	C	1,714	6,90	256,087	-2,00	9,34	258,527	C	2,440
5+740	8,32	256,454	C	1,418	6,90	255,036	-2,00	257,293	255,174	C	2,119	6,90	255,036	-2,00	9,44	257,578	C	2,542
5+760	7,97	254,924	C	1,069	6,90	253,855	-2,00	255,616	253,993	C	1,623	6,90	253,855	-2,00	9,01	255,962	C	2,107
5+780	7,05	252,823	A	0,023	7,02	252,846	0,48	253,420	252,812	C	0,607	7,02	252,672	-2,00	8,01	253,670	C	0,998
5+800	9,21	250,165	A	1,727	6,63	251,892	3,94	250,964	251,631	A	0,668	7,18	251,349	-3,94	7,31	251,262	A	0,087
5+820	11,72	247,439	A	3,358	6,68	250,797	5,18	248,634	250,450	A	1,817	6,68	250,104	-5,18	8,26	249,051	A	1,053
5+840	14,47	244,423	A	5,193	6,68	249,616	5,18	245,922	249,269	A	3,347	6,68	248,923	-5,18	10,12	246,631	A	2,292
5+860	16,93	241,598	A	6,836	6,68	248,435	5,18	243,548	248,088	A	4,540	6,68	247,742	-5,18	11,49	244,536	A	3,206
5+880	18,24	239,544	A	7,710	6,68	247,254	5,18	241,698	246,908	A	5,209	6,68	246,561	-5,18	12,02	243,004	A	3,557
5+900	18,29	238,328	A	7,745	6,68	246,073	5,18	240,525	245,727	A	5,201	6,68	245,380	-5,18	12,10	241,764	A	3,616
5+920	15,71	238,779	A	6,050	6,64	244,829	4,26	240,922	244,546	A	3,623	6,64	244,262	-4,26	9,97	242,038	A	2,224
5+940	9,24	241,579	A	1,839	6,48	243,417	0,81	242,588	243,365	A	0,776	6,48	243,235	-2,00	6,85	242,989	A	0,246
5+960	6,93	242,025	A	0,021	6,90	242,046	-2,00	242,816	242,184	C	0,632	6,90	242,046	-2,00	8,03	243,177	C	1,132
5+980	7,35	241,325	C	0,451	6,90	240,874	-2,00	242,113	241,012	C	1,101	6,90	240,874	-2,00	8,44	242,410	C	1,535

12/17



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
6+000	7,11	240,184	C	0,212	6,90	239,972	-2,00	240,974	240,110	C	0,864	6,90	239,972	-2,00	8,19	241,257	C	1,285
6+020	7,27	238,855	A	0,611	6,35	239,466	-2,00	239,605	239,593	C	0,012	6,90	239,455	-2,00	7,34	239,899	C	0,444
6+040	8,99	237,472	A	1,761	6,35	239,233	-2,00	238,215	239,360	A	1,145	6,35	239,233	-2,00	7,60	238,401	A	0,832
6+060	10,94	235,952	A	3,064	6,35	239,015	-2,00	236,730	239,142	A	2,412	6,35	239,015	-2,00	9,34	237,024	A	1,991
6+080	10,99	235,703	A	3,094	6,35	238,797	-2,00	236,021	238,924	A	2,904	6,35	238,797	-2,00	10,64	235,935	A	2,862
6+100	9,90	236,173	A	2,406	6,35	238,579	-2,00	236,545	238,706	A	2,162	6,35	238,579	-2,00	9,48	236,491	A	2,088
6+120	8,49	236,933	A	1,428	6,35	238,361	-2,00	237,230	238,488	A	1,258	6,35	238,361	-2,00	8,14	237,165	A	1,196
6+140	6,89	237,780	A	0,363	6,35	238,143	-2,00	237,996	238,270	A	0,274	6,35	238,143	-2,00	6,70	237,912	A	0,231
6+160	7,21	238,224	C	0,310	6,90	237,914	-2,00	238,344	238,924	C	0,292	6,90	237,914	-2,00	7,25	238,268	C	0,354
6+180	7,35	238,142	C	0,446	6,90	237,696	-2,00	238,391	237,834	C	0,557	6,90	237,696	-2,00	7,50	238,293	C	0,597
6+200	7,48	238,060	C	0,582	6,90	237,478	-2,00	238,344	237,616	C	0,728	6,90	237,478	-2,00	7,66	238,240	C	0,762
6+220	7,57	237,935	C	0,672	6,90	237,263	-2,00	238,341	237,401	C	0,939	6,90	237,263	-2,00	7,97	238,336	C	1,073
6+240	7,59	237,899	C	0,695	6,90	237,204	-2,00	238,396	237,342	C	1,053	6,90	237,204	-2,00	8,17	238,479	C	1,275
6+260	7,71	238,195	C	0,814	6,90	237,381	-2,00	238,686	237,519	C	1,167	6,90	237,381	-2,00	8,36	238,840	C	1,459
6+280	8,03	238,927	C	1,132	6,90	237,794	-2,00	239,280	237,932	C	1,348	6,90	237,794	-2,00	8,55	239,442	C	1,647
6+300	8,36	239,901	C	1,458	6,90	238,444	-2,00	240,378	238,582	C	1,797	6,90	238,444	-2,00	8,79	240,333	C	1,890
6+320	8,84	241,268	C	1,943	6,90	239,325	-2,00	241,713	239,463	C	2,250	6,90	239,325	-2,00	9,27	241,698	C	2,373
6+340	8,81	242,195	C	1,908	6,90	240,287	-2,00	242,615	240,425	C	2,189	6,90	240,287	-2,00	9,27	242,659	C	2,371
6+360	8,77	243,124	C	1,874	6,90	241,250	-2,00	243,546	241,388	C	2,158	6,90	241,250	-2,00	9,33	243,678	C	2,428
6+380	8,71	244,021	C	1,809	6,90	242,212	-2,00	244,497	242,350	C	2,146	6,90	242,212	-2,00	9,28	244,590	C	2,378
6+400	8,43	244,705	C	1,531	6,90	243,174	-2,00	245,268	243,312	C	1,956	6,90	243,174	-2,00	9,40	245,678	C	2,504
6+420	8,22	245,455	C	1,319	6,90	244,137	-2,00	246,275	244,275	C	2,000	6,90	244,137	-2,00	9,72	246,954	C	2,817
6+440	8,14	246,281	C	1,240	6,90	245,041	-2,00	246,978	245,179	C	1,799	6,90	245,041	-2,00	9,48	247,622	C	2,581
6+460	8,13	246,851	C	1,225	6,90	245,626	-2,00	247,681	245,764	C	1,917	6,90	245,626	-2,00	9,63	248,360	C	2,734
6+480	8,12	247,085	C	1,225	6,90	245,000	-2,00	247,907	245,998	C	1,909	6,90	245,000	-2,00	9,63	248,593	C	2,733

13/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
6+500	7,84	246,687	C	0,945	6,90	245,742	-2,00	247,508	245,880	C	1,628	6,90	245,742	-2,00	9,49	248,332	C	2,590
6+520	7,40	245,777	C	0,504	6,90	245,273	-2,00	246,863	245,411	C	1,451	6,90	245,273	-2,00	9,33	247,708	C	2,435
6+540	7,70	243,620	A	0,902	6,35	244,522	-2,00	244,951	244,649	C	0,303	6,90	244,511	-2,00	8,37	245,961	C	1,470
6+560	9,31	241,755	A	1,972	6,35	243,727	-2,00	243,266	243,854	A	0,588	6,90	243,716	-2,00	7,47	244,282	C	0,566
6+580	9,21	241,025	A	1,908	6,35	242,933	-2,00	242,332	243,060	A	0,728	6,90	242,922	-2,00	7,25	243,269	C	0,347
6+600	8,70	240,572	A	1,566	6,35	242,130	-2,00	241,797	242,205	A	0,408	6,90	242,127	-2,00	7,37	242,595	C	0,408
6+620	8,09	240,185	A	1,159	6,35	241,343	-2,00	241,345	241,470	A	0,125	6,90	241,332	-2,00	7,63	242,060	C	0,728
6+640	7,43	239,829	A	0,720	6,35	240,549	-2,00	240,882	240,676	C	0,206	6,90	240,538	-2,00	7,96	241,596	C	1,058
6+660	6,95	239,357	A	0,397	6,35	239,754	-2,00	240,306	239,881	C	0,424	6,90	239,743	-2,00	8,14	240,983	C	1,239
6+680	7,18	238,762	A	0,187	6,90	238,949	-2,00	239,473	239,087	C	0,386	6,90	238,949	-2,00	7,87	239,918	C	0,969
6+700	7,16	238,416	C	0,261	6,90	238,154	-2,00	239,384	238,292	C	1,092	6,90	238,154	-2,00	8,62	239,878	C	1,723
6+720	7,52	237,978	C	0,618	6,90	237,360	-2,00	239,053	237,498	C	1,556	6,90	237,360	-2,00	9,47	239,927	C	2,567
6+740	7,61	237,275	C	0,710	6,90	236,565	-2,00	238,741	238,703	C	2,038	6,90	236,565	-2,00	10,14	239,802	C	3,236
6+760	7,86	236,729	C	0,958	6,90	235,771	-2,00	238,201	235,909	C	2,292	6,90	235,771	-2,00	10,57	239,438	C	3,667
6+780	7,78	235,852	C	0,876	6,90	234,976	-2,00	237,333	235,114	C	2,219	6,90	234,976	-2,00	10,80	238,880	C	3,904
6+800	7,62	234,899	C	0,718	6,90	234,182	-2,00	236,338	234,320	C	2,018	6,90	234,182	-2,00	10,55	237,834	C	3,653
6+820	7,54	234,025	C	0,638	6,90	233,387	-2,00	235,465	233,525	C	1,940	6,90	233,387	-2,00	10,34	236,827	C	3,440
6+840	7,66	233,351	C	0,758	6,90	232,593	-2,00	234,514	232,731	C	1,783	6,90	232,593	-2,00	9,73	235,423	C	2,830
6+860	7,53	232,429	C	0,631	6,90	231,798	-2,00	233,506	231,936	C	1,570	6,90	231,798	-2,00	9,38	234,275	C	2,477
6+880	7,32	231,425	C	0,422	6,90	231,004	-2,00	232,551	231,142	C	1,409	6,90	231,004	-2,00	9,09	233,192	C	2,188
6+900	7,21	230,568	C	0,230	6,99	230,338	-0,19	231,557	230,352	C	1,205	6,99	230,212	-2,00	9,04	232,263	C	2,051
6+920	7,32	229,604	A	0,478	6,61	230,081	3,49	230,629	229,851	C	0,779	7,16	229,601	-3,49	8,98	231,426	C	1,825
6+940	8,83	228,764	A	1,415	6,70	230,179	5,52	229,980	229,808	C	0,171	7,25	229,407	-5,52	8,65	230,800	C	1,393
6+960	10,01	228,391	A	2,204	6,70	230,595	5,52	229,737	230,224	A	0,487	7,25	229,824	-5,52	7,88	230,450	C	0,627
6+980	12,02	227,918	A	3,547	6,70	231,465	5,52	229,645	231,095	A	1,449	6,70	230,724	-5,52	7,66	230,089	A	0,636

14/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
7+000	10,89	229,711	A	2,795	6,70	232,505	5,52	230,724	232,135	A	1,411	6,70	231,764	-5,52	7,62	231,155	A	0,609
7+020	9,37	231,751	A	1,776	6,70	233,527	5,52	232,425	233,157	A	0,731	7,25	232,756	-5,52	7,37	232,677	A	0,079
7+040	7,19	233,860	A	0,327	6,70	234,187	5,52	234,075	233,816	C	0,258	7,25	233,416	-5,52	7,67	233,828	C	0,412
7+060	7,95	235,084	C	0,698	7,25	234,386	5,52	235,265	233,985	C	1,280	7,25	233,584	-5,52	8,50	234,829	C	1,245
7+080	7,28	234,092	C	0,030	7,25	234,063	5,52	233,895	233,662	C	0,233	7,25	233,261	-5,52	7,50	233,096	A	0,165
7+100	9,44	231,189	A	1,887	6,61	233,075	3,45	231,027	232,848	A	1,821	6,61	232,620	-3,45	10,16	230,250	A	2,370
7+120	11,77	227,983	A	3,562	6,43	231,545	-0,24	227,447	231,560	A	4,113	6,43	231,432	-2,00	13,86	226,476	A	4,955
7+140	13,85	225,015	A	5,001	6,35	230,016	-2,00	224,257	230,143	A	5,886	6,35	230,016	-2,00	17,01	222,907	A	7,109
7+160	14,91	222,888	A	5,712	6,35	228,599	-2,00	222,132	228,726	A	6,594	6,35	228,599	-2,00	18,06	220,791	A	7,808
7+180	13,37	222,498	A	4,684	6,35	227,182	-2,00	221,820	227,309	A	5,490	6,35	227,182	-2,00	16,30	220,546	A	6,636
7+200	10,97	222,681	A	3,085	6,35	225,765	-2,00	222,341	225,892	A	3,552	6,35	225,765	-2,00	12,53	221,646	A	4,119
7+220	8,21	223,106	A	1,243	6,35	224,348	-2,00	222,979	224,475	A	1,496	6,35	224,348	-2,00	8,78	222,725	A	1,623
7+240	7,74	223,759	C	0,838	6,90	222,923	-2,00	223,095	223,061	C	0,934	6,90	222,923	-2,00	7,81	223,831	C	0,908
7+260	7,94	222,812	C	1,037	6,90	221,775	-2,00	223,085	221,913	C	1,173	6,90	221,775	-2,00	8,09	222,960	C	1,185
7+280	7,91	222,069	C	1,013	6,90	221,056	-2,00	222,351	221,194	C	1,157	6,90	221,056	-2,00	8,09	222,249	C	1,194
7+300	7,58	221,521	C	0,509	7,07	221,012	1,51	221,831	220,905	C	0,926	7,07	220,764	-2,00	8,05	221,747	C	0,983
7+320	7,11	221,144	A	0,268	6,71	221,412	5,45	221,417	221,047	C	0,370	7,26	220,651	-5,45	7,90	221,292	C	0,641
7+340	7,53	221,880	A	0,165	7,28	222,045	5,90	222,049	221,615	C	0,434	7,28	221,185	-5,90	7,97	221,875	C	0,689
7+360	7,51	222,626	A	0,153	7,28	222,778	5,90	222,954	222,349	C	0,605	7,28	221,919	-5,90	8,26	222,894	C	0,975
7+380	7,46	222,844	A	0,532	6,66	223,377	4,42	222,999	223,082	A	0,083	7,21	222,763	-4,42	7,46	222,595	A	0,169
7+400	7,21	224,043	C	0,193	7,02	223,850	0,49	223,883	223,816	C	0,067	6,47	223,686	-2,00	6,96	223,357	A	0,330
7+420	7,79	225,304	C	0,893	6,90	224,411	-2,00	225,064	224,549	C	0,514	6,90	224,411	-2,00	6,99	224,350	A	0,062
7+440	8,23	226,478	C	1,333	6,90	225,145	-2,00	225,971	225,283	C	0,688	6,90	225,145	-2,00	6,93	225,176	C	0,031
7+460	8,43	227,405	C	1,528	6,90	225,879	-2,00	226,885	226,017	C	0,869	6,90	225,879	-2,00	6,98	225,954	C	0,075
7+480	8,11	227,827	C	1,215	6,90	226,612	-2,00	226,992	226,750	C	0,242	6,35	226,623	-2,00	7,54	225,831	A	0,792

15/17

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: Grupo de Eixos 1																		
Trecho: Eixo 1																		
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES		
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET					
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura			
7+500	7,59	227,977	C	0,691	6,90	227,286	-2,00	227,204	227,424	A	0,220	6,35	227,297	-2,00	6,37	225,948	A	1,349
7+520	7,44	228,246	C	0,545	6,90	227,701	-2,00	227,499	227,839	A	0,340	6,35	227,712	-2,00	6,61	226,204	A	1,508
7+540	7,33	228,270	C	0,426	6,90	227,844	-2,00	227,532	227,982	A	0,450	6,35	227,855	-2,00	6,71	226,280	A	1,575
7+560	7,52	228,198	C	0,488	7,03	227,710	-2,00	227,454	227,851	A	0,397	6,48	227,907	0,86	9,03	226,206	A	1,701
7+580	8,16	228,134	C	0,954	7,21	227,180	-4,54	227,464	227,508	A	0,044	6,66	227,810	4,54	9,12	226,167	A	1,643
7+600	8,48	227,974	C	1,226	7,25	226,748	-5,52	227,227	227,149	C	0,078	6,70	227,519	5,52	8,99	225,995	A	1,524
7+620	8,87	228,009	C	1,620	7,25	226,389	-5,52	227,220	226,790	C	0,430	6,70	227,160	5,52	8,26	226,123	A	1,038
7+640	9,53	228,304	C	2,273	7,25	226,030	-5,52	227,437	226,431	C	1,006	6,70	226,802	5,52	7,27	226,423	A	0,379
7+660	10,09	228,616	C	2,876	7,21	225,740	-4,60	227,218	226,072	C	1,146	6,66	226,379	4,60	6,36	225,249	A	1,130
7+680	10,01	228,547	C	2,974	7,04	225,573	-2,00	226,683	225,714	C	0,969	6,49	225,773	0,92	7,80	224,898	A	0,875
7+700	10,73	229,049	C	3,833	6,90	225,217	-2,00	227,134	225,355	C	1,779	6,90	225,217	-2,00	7,18	225,501	C	0,285
7+720	9,20	227,161	C	2,303	6,90	224,858	-2,00	226,003	224,996	C	1,007	6,90	224,858	-2,00	7,06	225,014	C	0,156
7+740	7,84	225,438	C	0,938	6,90	224,499	-2,00	224,932	224,637	C	0,295	6,90	224,499	-2,00	7,24	224,275	A	0,224
7+760	7,95	225,192	C	1,052	6,90	224,140	-2,00	224,539	224,278	C	0,260	6,90	224,140	-2,00	7,23	223,922	A	0,218
7+780	8,77	225,655	C	1,873	6,90	223,781	-2,00	224,882	223,919	C	0,963	6,90	223,781	-2,00	7,23	224,115	C	0,333
7+800	9,12	225,643	C	2,221	6,90	223,423	-2,00	224,777	223,561	C	1,216	6,90	223,423	-2,00	7,25	223,771	C	0,348
7+820	8,51	224,674	C	1,611	6,90	223,064	-2,00	224,113	223,202	C	0,911	6,90	223,064	-2,00	7,18	223,346	C	0,282
7+840	8,27	224,071	C	1,366	6,90	222,705	-2,00	223,771	222,843	C	0,928	6,90	222,705	-2,00	7,32	223,128	C	0,423
7+860	8,70	224,150	C	1,804	6,90	222,346	-2,00	223,780	222,484	C	1,296	6,90	222,346	-2,00	7,66	223,111	C	0,765
7+880	9,31	224,393	C	2,406	6,90	221,987	-2,00	223,990	222,125	C	1,864	6,90	221,987	-2,00	8,16	223,247	C	1,260
7+900	9,81	224,648	C	2,912	6,90	221,736	-2,00	224,053	221,874	C	2,179	6,90	221,736	-2,00	8,48	223,312	C	1,576
7+920	9,55	224,582	C	2,650	6,90	221,932	-2,00	224,020	222,070	C	1,950	6,90	221,932	-2,00	8,36	223,393	C	1,460
7+940	8,93	224,632	C	2,030	6,90	222,602	-2,00	224,044	222,740	C	1,303	6,90	222,602	-2,00	7,74	223,440	C	0,838
7+960	7,97	224,815	C	1,069	6,90	223,745	-2,00	224,337	223,883	C	0,454	6,90	223,745	-2,00	7,02	223,665	A	0,081
7+980	6,79	224,944	A	0,296	6,35	225,240	-2,00	224,765	225,367	A	0,602	6,35	225,240	-2,00	8,35	223,908	A	1,333

16/17

**NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM**

Rodovia: Grupo de Eixos 1  
 Trecho: Eixo1  
 Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
8+000	8,87	224,572	A 1,680	6,35	226,252	-2,00	224,466	226,379	A 1,913	6,35	226,252	-2,00	9,84	223,826	A 2,326	
8+020	10,22	224,009	A 2,579	6,35	226,589	-2,00	224,089	226,716	A 2,626	6,35	226,589	-2,00	10,58	223,768	A 2,820	
8+040	10,05	223,985	A 2,467	6,35	226,452	-2,00	224,186	226,579	A 2,394	6,35	226,452	-2,00	9,74	224,190	A 2,263	
8+060	8,81	224,657	A 1,641	6,35	226,298	-2,00	225,078	226,425	A 1,348	6,35	226,298	-2,00	8,16	225,094	A 1,204	

17/17



**RELATÓRIO DE ALTIMETRIA - COTA MÁXIMA E MÍNIMA**

Rodovia: Grupo de Eixos 1

Trecho: Eixo1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90

PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA				EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	
PP			0+000,000	381,46								59,529	-1,786	34,529	-3
1	0+034,529	380,424	0+059,529	379,674	0+084,529	380,674	0,438	25	25	7	7,14	204,208	8,168	129,208	4
2	0+213,737	385,843	0+263,737	387,843	0+313,737	386,343	-0,875	50	50	-7	-14,29	451,966	-13,559	351,966	-3
3	0+665,703	375,784	0+715,703	374,284	0+765,703	370,911	-0,468	50	50	-3,7454	-26,7	312,587	-21,085	212,587	-6,7454
4	0+978,290	356,571	1+028,290	353,199	1+078,290	354,23	1,101	50	50	8,809	11,35	136,071	2,808	36,071	2,0637
5	1+114,361	354,975	1+164,361	356,007	1+214,361	354,257	-0,695	50	50	-5,5637	-17,97	212,168	-7,426	112,168	-3,5
6	1+326,529	350,331	1+376,529	348,581	1+426,529	350,431	0,9	50	50	7,2	13,89	281	10,397	206	3,7
7	1+632,529	358,053	1+657,529	358,978	1+682,529	357,728	-0,544	25	25	-8,7	-5,75	318	-15,9	243	-5
8	1+925,529	345,578	1+975,529	343,078	2+025,529	342,226	0,412	50	50	3,2962	30,34	308	-5,248	208	-1,7038
9	2+233,529	338,682	2+283,529	337,83	2+333,529	339,945	0,742	50	50	5,9339	16,85	139	5,88	39	4,2301
10	2+372,529	341,595	2+422,529	343,71	2+472,529	342,484	-0,835	50	50	-6,6821	-14,97	807	-19,788	707	-2,4521
11	3+179,529	325,148	3+229,529	323,921	3+279,529	325,178	0,621	50	50	4,965	20,14	372,22	9,354	272,22	2,5129
12	3+551,749	332,019	3+601,749	333,275	3+651,749	329,957	-1,144	50	50	-9,1495	-10,93	236,614	-15,703	136,614	-6,6366
13	3+788,363	320,89	3+838,363	317,572	3+888,363	318,489	1,059	50	50	8,4708	11,81	151,915	2,786	51,915	1,8341
14	3+940,278	319,441	3+990,278	320,358	4+040,278	317,608	-0,917	50	50	-7,3341	-13,63	245,195	-13,486	145,195	-5,5
15	4+185,473	309,623	4+235,473	306,873	4+285,473	310,715	1,648	50	50	13,1858	7,58	263,056	20,218	173,056	7,6858
16	4+458,529	324,016	4+498,529	327,091	4+538,529	324,301	-1,466	40	40	-14,6593	-5,46	299	-20,851	234	-6,9735
17	4+772,529	307,983	4+797,529	306,24	4+822,529	304,382	-0,029	25	25	-0,4594	-108,85	582,051	-43,263	517,051	-7,4328
18	5+339,580	265,95	5+379,580	262,977	5+419,580	261,088	0,271	40	40	2,7093	29,53	202,949	-9,586	112,949	-4,7235
19	5+532,529	255,752	5+582,529	253,391	5+632,529	255,818	1,197	50	50	9,5779	10,44	103	5	3	4,8544
20	5+635,529	255,963	5+685,529	258,391	5+735,529	255,033	-1,446	50	50	-11,5701	-8,64	232,978	-15,646	157,978	-6,7158
21	5+893,507	244,423	5+918,507	242,744	5+943,507	242,35	0,321	25	25	5,1398	9,73	327,022	-5,154	252,022	-1,576
22	6+195,529	238,379	6+245,529	237,591	6+295,529	239,869	0,767	50	50	6,1335	16,3	226	10,3	126	4,5575
23	6+421,529	245,612	6+471,529	247,891	6+521,529	246,076	-1,023	50	50	-8,1871	-12,21	465,675	-16,902	375,675	-3,6296
24	6+897,204	232,44	6+937,204	230,988	6+977,204	232,244	0,677	40	40	6,7683	11,82	124,325	3,902	34,325	3,1387
25	7+011,529	233,321	7+061,529	234,891	7+111,529	232,066	-1,098	50	50	-8,7871	-11,38	216	-12,201	116	-5,6484
26	7+227,529	225,514	7+277,529	222,69	7+327,529	223,853	0,997	50	50	7,974	12,54	249,185	5,795	159,185	2,3256
27	7+486,714	227,555	7+526,714	228,485	7+566,714	227,765	-0,413	40	40	-4,1256	-19,39	399,815	-7,197	319,815	-1,8
28	7+886,529	222,008	7+926,529	221,288	7+966,529	224,328	0,94	40	40	9,4	8,51	73	5,548	8	7,6
29	7+974,529	224,936	7+999,529	226,836	8+024,529	226,636	-0,525	25	25	-8,4	-5,95	80,376	-0,643	55,376	-0,8
PF			8+079,905	226,193											

COTA MÁXIMA

COTA MÍNIMA

**RELATÓRIO DE ALTIMETRIA - RAMPA MÁXIMA E MÍNIMA**

Rodovia: Grupo de Eixos 1

Trecho: Eixo1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 8+079,90

PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								OBS.	
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA				EM RAMPA					
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)		i (%)
PP			0+000,000	381,46								59,529	-1,786	34,529	-3	
1	0+034,529	380,424	0+059,529	379,674	0+084,529	380,674	0,438	25	25	7	7,14	204,208	8,168	129,208	4	
2	0+213,737	385,843	0+263,737	387,843	0+313,737	386,343	-0,875	50	50	-7	-14,29	451,966	-13,559	351,966	-3	
3	0+665,703	375,784	0+715,703	374,284	0+765,703	370,911	-0,468	50	50	-3,7454	-26,7	312,587	-21,085	212,587	-6,7454	
4	0+978,290	356,571	1+028,290	353,199	1+078,290	354,23	1,101	50	50	8,809	11,35	136,071	2,808	36,071	2,0637	
5	1+114,361	354,975	1+164,361	356,007	1+214,361	354,257	-0,695	50	50	-5,5637	-17,97	212,168	-7,426	112,168	-3,5	
6	1+326,529	350,331	1+376,529	348,581	1+426,529	350,431	0,9	50	50	7,2	13,89	281	10,397	206	3,7	
7	1+632,529	358,053	1+657,529	358,978	1+682,529	357,728	-0,544	25	25	-8,7	-5,75	318	-15,9	243	-5	
8	1+925,529	345,578	1+975,529	343,078	2+025,529	342,226	0,412	50	50	3,2962	30,34	308	-5,248	208	-1,7038	
9	2+233,529	338,682	2+283,529	337,83	2+333,529	339,945	0,742	50	50	5,9339	16,85	139	5,88	39	4,2301	
10	2+372,529	341,595	2+422,529	343,71	2+472,529	342,484	-0,835	50	50	-6,6821	-14,97	807	-19,788	707	-2,4521	
11	3+179,529	325,148	3+229,529	323,921	3+279,529	325,178	0,621	50	50	4,965	20,14	372,22	9,354	272,22	2,5129	
12	3+551,749	332,019	3+601,749	333,275	3+651,749	329,957	-1,144	50	50	-9,1495	-10,93	236,614	-15,703	136,614	-6,6366	
13	3+788,363	320,89	3+838,363	317,572	3+888,363	318,489	1,059	50	50	8,4708	11,81	151,915	2,786	51,915	1,8341	
14	3+940,278	319,441	3+990,278	320,358	4+040,278	317,608	-0,917	50	50	-7,3341	-13,63	245,195	-13,486	145,195	-5,5	
15	4+185,473	309,623	4+235,473	306,873	4+285,473	310,715	1,648	50	50	13,1858	7,58	263,056	20,218	173,056	7,6858	RAMPA MÁXIMA
16	4+458,529	324,016	4+498,529	327,091	4+538,529	324,301	-1,466	40	40	-14,6593	-5,46	299	-20,851	234	-6,9735	RAMPA MÍNIMA
17	4+772,529	307,983	4+797,529	306,24	4+822,529	304,382	-0,029	25	25	-0,4594	-108,85	582,051	-43,263	517,051	-7,4328	
18	5+339,580	265,95	5+379,580	262,977	5+419,580	261,088	0,271	40	40	2,7093	29,53	202,949	-9,586	112,949	-4,7235	
19	5+532,529	255,752	5+582,529	253,391	5+632,529	255,818	1,197	50	50	9,5779	10,44	103	5	3	4,8544	
20	5+635,529	255,963	5+685,529	258,391	5+735,529	255,033	-1,446	50	50	-11,5701	-8,64	232,978	-15,646	157,978	-6,7158	
21	5+893,507	244,423	5+918,507	242,744	5+943,507	242,35	0,321	25	25	5,1398	9,73	327,022	-5,154	252,022	-1,576	
22	6+195,529	238,379	6+245,529	237,591	6+295,529	239,869	0,767	50	50	6,1335	16,3	226	10,3	126	4,5575	
23	6+421,529	245,612	6+471,529	247,891	6+521,529	246,076	-1,023	50	50	-8,1871	-12,21	465,675	-16,902	375,675	-3,6296	
24	6+897,204	232,44	6+937,204	230,988	6+977,204	232,244	0,677	40	40	6,7683	11,82	124,325	3,902	34,325	3,1387	
25	7+011,529	233,321	7+061,529	234,891	7+111,529	232,066	-1,098	50	50	-8,7871	-11,38	216	-12,201	116	-5,6484	
26	7+227,529	225,514	7+277,529	222,69	7+327,529	223,853	0,997	50	50	7,974	12,54	249,185	5,795	159,185	2,3256	
27	7+486,714	227,555	7+526,714	228,485	7+566,714	227,765	-0,413	40	40	-4,1256	-19,39	399,815	-7,197	319,815	-1,8	
28	7+886,529	222,008	7+926,529	221,288	7+966,529	224,328	0,94	40	40	9,4	8,51	73	5,548	8	7,6	
29	7+974,529	224,936	7+999,529	226,836	8+024,529	226,636	-0,525	25	25	-8,4	-5,95	80,376	-0,643	55,376	-0,8	
PF			8+079,905	226,193												

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA - CT**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRÊS RODOVIAIS  
ENTRE INDEPENDÊNCIA E ALEGRIA**

Rodovia: PPP- 2022 / 1  
Norma Técnica: DNER/ 1999  
Classe da rodovia: III  
Região: montanhosa  
Configuração: pistas simples com acostamentos  
Classificação do solo: 1ª Categoria  
Faixa de exploração: 2 x 250 m  
Extensão aproximada: 13,389921 km

**VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO,  
ORÇAMENTO DAS OBRAS,  
APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E  
PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS**

**GRUPO 2212.3 – Nexum Brasil**  
**AGOSTO / 2022**

**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**



---

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia – CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

---

Projeto: **Aplicação de metodologias ativas e experiências inovadoras de ensino-aprendizagem tecnológico (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2022/1**

---

Ano: **2022**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

---

Número da Equipe: **22123**

Nome: **Nexum Brasil**

Integrantes do grupo:

---

Ana Lúcia Horn

---

Anthony da Silva Petri

---

Augusto Carré Sosa

---

Lucas Rossi

## SUMÁRIO

---



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
1.1	Contrato Social e Alterações de Contrato .....	6
1.2	Distribuição de Lucro .....	6
1.3	Regularidade Fiscal .....	7
1.4	Qualificação Técnica .....	8
<b>2</b>	<b>ORÇAMENTO DO ESTUDO .....</b>	<b>10</b>
2.1	Quantitativos dos serviços.....	10
2.2	Orçamento detalhado.....	10
2.3	Orçamento resumo.....	10
<b>3</b>	<b>APROPRIAÇÃO DE CUSTOS.....</b>	<b>12</b>
3.1	Por equipe .....	12
3.2	Por membro da equipe .....	12
<b>4</b>	<b>PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS .....</b>	<b>14</b>

## **DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**

---

# **1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**

## **1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato**



## CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

### IDENTIFICAÇÃO

Sócio A1: Ana Lúcia Atarão Horn, Brasileira, Santa Maria - RS, Solteira, nascida em 30/06/2000, Engenharia Civil, 2018/2, matrícula 201820695, UFSM.

Sócio A2: Anthony da Silva Petri, Brasileiro, Santa Maria - RS, Solteiro, nascido em 20/08/2001, Engenharia Civil, 2019/1, matrícula 201910679, UFSM.

Sócio A3: Augusto Carré Sosa, Brasileiro, Rivera – UY, Solteiro, nascido em 28/01/1999, Engenharia Civil, 2020/1, matrícula 202012284, UFSM.

Sócio A4: Lucas Rossi, Brasileiro, São Pedro do Sul - RS, Solteiro, nascido em 16/03/1995, Engenharia Civil, 2020/1, matrícula 202013015, UFSM.

**1ª** - A sociedade girará sob o nome Nexum Brasil, código [22123], vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina TRP1005, da Instituição UFSM durante o período letivo 2022/1.

### OBJETO

**2ª** – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFSM-2022/1**, conforme decisão do Professor.

### CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

**3ª** – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

**4ª** – Caberá ao representante legal, Anthony da Silva Petri, a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

**5ª** – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

**6ª** – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como AT01. A dissociação deve ser de comum acordo entre todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

**Parágrafo Único:** Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

**7ª** – A Equipe indica a instituição Centro de Apoio a Crianças com Câncer ,CNPJ 01286099/0001-00, localizada na Rua Erly de Almeida Lima, nº 365, Bairro Camobi, Santa Maria - RS como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato por Marli Machado Tarrago, Telefone





(55)3226.7703 e E-mail cacc.rs.sm@hotmail.com para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

## CLÁUSULAS ADICIONAIS

Fica estabelecida sob esta cláusula, que na ausência do representante legal será nomeado como representante substituto o sócio A1 citado na identificação do documento como Lucas Rossi.

## REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Santa Maria, 26/04/2022.

Assinaturas:

\_\_\_\_\_

A1

Nome: Ana Lúcia

Número: 201820695

\_\_\_\_\_

A2

Nome: Anthony da Silva Petri

Número: 201910679

\_\_\_\_\_

A3

Nome: Augusto Carré Sosa

Número: 202012284

\_\_\_\_\_

A4

Nome: Lucas Rossi

Número: 202013015

Registro:

## 1.2 Regularidade Fiscal



## Comprovante de Matrícula

Aluno: 201820695 - ANA LUCIA ATARAO HORN

Curso: 302 - Engenharia Civil

Versão: 2005

Período: 2022 - 1. Semestre

## Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
EPG1011	12	302	DESENHO DIGITAL PARA ENGENHARIA CIVIL	3	60
EPG1001	11	302	DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA CIVIL I	2	45
ECC1000	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
<b>Totais</b>					20 375

## Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	16:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	13:30	14:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	14:30	16:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1000 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "A"
Terça-feira	16:30	17:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1011 - DESENHO DIGITAL PARA ENGENHARIA CIVIL
Terça-feira	17:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1011 - DESENHO DIGITAL PARA ENGENHARIA CIVIL
Quarta-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quarta-feira	15:30	16:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1001 - DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA CIVIL I
Quarta-feira	16:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1001 - DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA CIVIL I
Quinta-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	13:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1011 - DESENHO DIGITAL PARA ENGENHARIA CIVIL



201820695



## Comprovante de Matrícula

Aluno: 201910679 - ANTHONY DA SILVA PETRI

Curso: 302 - Engenharia Civil

Versão: 2005

Período: 2022 - 1. Semestre

## Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ESP1001	10	302	ELETRICIDADE NA ENGENHARIA CIVIL	4	75
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
TRP1003	11	302	MECÂNICA DOS SOLOS	3	60
MTM224	12	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
ECC1011	11	302	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"	4	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
<b>Totais</b>				<b>22</b>	<b>405</b>

## Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1003 - MECÂNICA DOS SOLOS
Segunda-feira	13:30	16:30	11/04/2022	20/08/2022	ESP1001 - ELETRICIDADE NA ENGENHARIA CIVIL
Segunda-feira	16:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	ESP1001 - ELETRICIDADE NA ENGENHARIA CIVIL
Terça-feira	07:30	08:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	17:30	19:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Quarta-feira	16:30	17:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1011 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"
Quarta-feira	17:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1011 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"
Quinta-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Quinta-feira	13:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1011 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"
Quinta-feira	17:30	19:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	11:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1003 - MECÂNICA DOS SOLOS



201910679



## Comprovante de Matrícula

Aluno: 202012284 - AUGUSTO CARRE SOSA

Curso: 302 - Engenharia Civil

Versão: 2005

Período: 2022 - 1. Semestre

## Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
MTM1022	13	302	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"	4	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
ECC1011	11	302	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"	4	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
EGR1008	10A	302	TOPOGRAFIA E ELEMENTOS DE GEODÉSIA	4	90
<b>Totais</b>				<b>25</b>	<b>450</b>

## Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	07:30	08:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	16:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM1022 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"
Quarta-feira	07:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	13:30	16:30	11/04/2022	20/08/2022	EGR1008 - TOPOGRAFIA E ELEMENTOS DE GEODÉSIA
Quarta-feira	16:30	17:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1011 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"
Quarta-feira	17:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1011 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"
Quinta-feira	07:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Quinta-feira	13:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1011 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "B"
Sexta-feira	13:30	16:30	11/04/2022	20/08/2022	EGR1008 - TOPOGRAFIA E ELEMENTOS DE GEODÉSIA
Sexta-feira	16:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM1022 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS "B"







## Comprovante de Matrícula

Aluno: 202013015 - LUCAS ROSSI

Curso: 302 - Engenharia Civil

Versão: 2005

Período: 2022 - 1. Semestre

## Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
MTM1019	20	302	CÁLCULO "A"	6	90
EPG1000	11	302	DESENHO BÁSICO	1	30
FSC1024	33	302	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I	5	75
ECC1005	11	302	ISOSTÁTICA	3	45
ECC1004	11	302	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "A"	4	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
<b>Totais</b>				<b>22</b>	<b>360</b>

## Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	08:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM1019 - CÁLCULO "A"
Segunda-feira	11:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	FSC1024 - FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I
Segunda-feira	13:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	FSC1024 - FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I
Terça-feira	08:30	09:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1000 - DESENHO BÁSICO
Terça-feira	09:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	EPG1000 - DESENHO BÁSICO
Terça-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Terça-feira	13:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1004 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "A"
Quarta-feira	08:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM1019 - CÁLCULO "A"
Quarta-feira	13:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	FSC1024 - FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I
Quinta-feira	10:30	12:30	11/04/2022	20/08/2022	TRP1005 - RODOVIAS I
Quinta-feira	13:30	14:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1004 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "A"
Quinta-feira	14:30	15:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1004 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS "A"
Quinta-feira	15:30	17:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1005 - ISOSTÁTICA
Quinta-feira	17:30	18:30	11/04/2022	20/08/2022	ECC1005 - ISOSTÁTICA
Sexta-feira	08:30	10:30	11/04/2022	20/08/2022	MTM1019 - CÁLCULO "A"



202013015

### 1.3 Qualificação Técnica e Distribuição de Lucro

22123	A1	50	400	0	300	200	1000	0	300	200	1000	450	3000
	A2	200		0		300		0		300		800	
	A3	100		300		300		300		1300			
	A4	50		0		200		0		200		450	

Tabela 1 - Distribuição de Lucros

Nome	Matrícula	Pontuação ARTs	Valor
Ana Lúcia Horn	201820695	450	0,15
Anthony Petri	202012282	800	0,266
Augusto Carré	201910679	1300	0,433
Lucas Rossi	202013015	450	0,15
<b>Total:</b>		900	1,00

## **ORÇAMENTO DAS OBRAS**

---

## 2 ORÇAMENTO DO ESTUDO

Os preços dos serviços foram baseados nos dados do SICRO RS-04/2022 através do site <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro/sul/sul>

### 2.1 Quantitativos dos serviços

Os serviços que serão ocupados são os de Levantamento aéreo, Boca de bueiro 1,50 metros,

### 2.2 Orçamento detalhado

Planilha Orçamentária Detalhada	
Empresa:	Nexum Brasil
Trecho:	PPP-2022/1 modelo
Extensão (m)	15,8 Km em diretriz

Código	Descrição	Un.	Custo Unitário R\$	Quant.	Custo Total (R\$)
2E132594	Levantamento aéreo	m	432,41	855,66	370.000,00
7E123542	Desapropriação de terreno para plantio	m <sup>2</sup>	0,37	0,00	0,00
4S568300	Desapropriação de edificações	un	35,68	0,00	0,00
2S0410005	Corpo BSTC D=1,50m	m	1.335,22	72,00	96.135,84
2S0410120	Boca BSTC D=1,50 m - esc.=45	und	7.863,39	3	23.590,17
2S0101000	Limpeza e destocamento de árvores diâmetro < 0,3m	und	30,45	8752	266.498,4
2S0101200	Limpeza e destocamento de árvores diâmetro > 0,3m	und	76,12	3751	285.526,12
	Multa ambiental	und	135.000	1	135.000,00

Total	R\$ 3.440.370,53
-------	------------------

### 2.3 Orçamento resumo

Durante a realização do projeto será necessária a utilização de um levantamento aéreo com o custo de R\$ 370.000,00, não haverá desapropriação de edificações, não haverá interferência na mata nativa, serão destocadas 8752 árvores com diâmetro menor de 0,3 metros e 3751 árvores com diâmetro maior que 0,3 metros, serão colocados 72 metros de corpo de bueiros de 1,50 metros de diâmetro e 3 bocas de bueiros de 1,50 metros de diâmetro e uma multa ambiental no valor de 135.000,00R\$.

## **APROPRIAÇÃO DE CUSTOS**

---



## **APROPRIAÇÃO DE CUSTOS**

---

### 3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

Durante o decorrer do semestre tivemos reuniões presenciais na universidade e também com grupos por aplicativos e auxílio do site Notion. As tarefas foram divididas entre os integrantes e toda vez que surgia alguma dúvida ou dificuldade tínhamos o apoio dos colegas e do monitor da disciplina.

#### 3.1 Por membro da equipe

- i) Anthony Petri: Sinto-me muito honrado por atuar como representante desta eminente equipe. Estudantes muito competentes, desde o início do projeto, sempre estiveram dispostos a enfrentar qualquer desafio. Agradeço enormemente ao Prof. Alejandro Padillo e ao Prof. Silvio Schuster por nos proporcionarem esta oportunidade de trabalho; Creio que a função do Professor não seja somente transmitir o conteúdo da disciplina, mas sim nos dar ferramentas necessárias para nós mesmos buscar os meios necessários para a resolução dos desafios profissionais; Esta disciplina, portanto, não só nos forneceu os conteúdos necessários, mas também nos ensinou os caminhos para que nós mesmos, quando for necessário, encontremos a solução para os desafios que encontraremos na vida profissional.
- ii) Ana Lúcia Horn: Participar da disciplina de Rodovias I e fazer parte do projeto ponto de partida foi muito gratificante e desafiador, superando minhas expectativas e ganhando muito conhecimento. Mesmo com uma pressão imensa e situações de estresse conseguimos com muito foco e dedicação manter o equilíbrio e a união da equipe, isso é muito importante pois, em uma situação profissional devemos estar sempre cientes que o trabalho em equipe é essencial para um bom resultado e satisfação do cliente. Contudo, Rodovias foi uma experiência incrível e inspiração para minha trajetória na engenharia civil.
- iii) Augusto Carré Sosa: O Projeto Ponto de Partida tornou possível a realização do desenvolvimento de uma rodovia, que resultou em uma experiência única. Inicialmente, a disciplina contribuiu com aprendizagens teóricas, mas, foi o trabalho que desenvolveu uma aplicação prática do conteúdo. Cooperação em equipe, cuidados com prazos de entrega e dúvidas de projeto a nível profissional foram alguns dos preparativos para o mercado de trabalho, além disso, a dedicação frente a dificuldades enfrentadas durante o semestre foi extremamente necessária para o comprometimento de sua conclusão. Indiscutivelmente, a realização do projeto rodoviário foi de grande importância para os alunos e, conseqüentemente, para o seu próprio amadurecimento acadêmico e profissional.

- iv) Lucas Rossi: Minha experiência na disciplina foi muito boa e até agora foi onde mais tive a oportunidade de atuar como engenheiro na prática. Aprendi bastante sobre o uso dos softwares, organização dos dados para os indicadores e principalmente uma ótima experiência que tive com o nosso grupo.

# **PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS**

---

## 4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

### CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores

A Equipe Nº **22123** Nome **Nexum Brasil**, representado neste ato por **Anthony da Silva Petri** vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº **PPUFSM-2022/1**, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e desapropriação de obra rodoviária Classe **III** em Região **Montanhosa**.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 1, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe para o trecho **1**, da rodovia **PPP- 2022/01**.

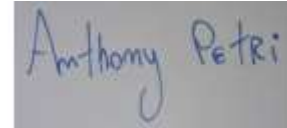
Tabela 1 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	<b>46,773</b>
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	% un/km	<b>12,655</b>
		ET3	Interferências por quilômetro		<b>4,087</b>
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico		Tortuosidade média	°/mkm	<b>0,359</b>
		PG1	Esforço altimétrico adicional percentual	%	<b>103,831</b>
		PG2	Acréscimo sobre plataforma	%	<b>30,36</b>
		PG3			



Afirmamos ainda, que a **extensão total** do trecho de rodovia projetado é de 13.380 metros, e que o **Preço Final** desta proposta é de R\$ 3.440.370,53 (**Três milhões, quatrocentos e quarenta mil, trezentos e setenta reais e cinquenta e três centavos**).

Atenciosamente,

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Anthony Petri".

---

Assinatura do representante da Equipe