



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM**

Rodovia: ERS-608
Trecho: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS
ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)
Lote: II
Extensão: 9,23 km
Código: 608ERS0010

**CONTRATO DE APOIO TÉCNICO À FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DO
DAER/RS - CAT NOROESTE**

**READEQUAÇÃO DE
PROJETO FINAL DE ENGENHARIA**

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO



JULHO / 2023

QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

<i>Código do Documento:</i>	1589-R-ERS608-L1-MIN-MED-01-04			
<i>Título do Relatório:</i>	Volume 1 – Relatório do Projeto			
<i>Aprovação Inicial por:</i>	Carlos Eduardo Urbano			
<i>Data da Aprovação Inicial:</i>	05/08/2019			
<i>Controle de Revisões</i>				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>
00	Emissão Inicial	SET/22	Carlos Consiglio	
01	Revisão	FEV/23	Carlos Consiglio	
02	Revisão	ABR/23	Carlos Consiglio	
03	Revisão	JUL/23	Carlos Consiglio	
04	Revisão	JUL/23	Carlos Consiglio	

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



ÍNDICE

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



ÍNDICE

I APRESENTAÇÃO	8
II ESTUDOS.....	14
1 ESTUDOS DE TRÁFEGO.....	15
1.1 INTRODUÇÃO.....	16
1.2 INFORMAÇÕES PRELIMINARES	16
1.3 CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA	17
1.4 PROJEÇÃO DE TRÁFEGO E CÁLCULO DE NÚMERO N DE EQUIVALENTES PASSAGENS DO EIXO PADRÃO.....	51
1.5 FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO NA HORA PICO	54
1.6 CLASSE DA RODOVIA.....	62
1.7 GEOMETRIA MÍNIMA DAS INTERSEÇÕES	62
2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	63
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	64
2.2 PERÍODO DE EXECUÇÃO.....	65
2.3 LOCALIZAÇÃO.....	65
2.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GEORREFENCIAMENTO.....	66
3 ESTUDOS GEOLÓGICOS.....	100
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	101
3.2 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA	101
3.3 CLIMA.....	102
3.4 SOLOS E VEGETAÇÃO	103
3.5 ASPECTOS FISIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS.....	105
3.6 ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	106
3.7 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS	109
3.8 OCORRÊNCIA DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO	111
3.9 RECOMENDAÇÕES SOBRE PROBLEMAS CONSTRUTIVOS	113
3.10 DEFINIÇÃO DA INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE E ATERRO.....	115
3.11 PROBLEMAS LOCALIZADOS	115
3.12 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	116
4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	117
4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	118
4.2 INTRODUÇÃO.....	118
4.3 INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	118
4.4 ÍNDICE SUPORTE DE PROJETO (ISP)	120
4.5 BOTA-FORAS.....	124
4.6 MATERIAIS DE EMPRÉSTIMOS E JAZIDAS.....	125
4.7 ESTUDO DE PEDREIRAS.....	127
4.8 METODOLOGIA	127
4.9 RESULTADOS.....	128
4.10 PEDREIRA INDICADA.....	132
4.11 USINA DE ASFALTO.....	134
4.12 OUTROS MATERIAIS.....	134

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS	136
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	137
5.2 INTRODUÇÃO	137
5.3 DIRETRIZES.....	137
5.4 COLETA DE DADOS	137
5.5 PLUVIOMETRIA	140
5.6 CHUVA DE PROJETO.....	147
5.7 PERÍODOS DE RECORRÊNCIA	153
5.8 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	153
5.9 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	166
III PROJETOS.....	169
1 PROJETO GEOMÉTRICO.....	170
1.1 INTRODUÇÃO	171
1.2 GENERALIDADES.....	171
1.3 PROJETO PLANIALTIMÉTRICO	171
1.4 SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO	172
1.5 PROJETO PLANIMÉTRICO	173
1.6 PROJETO ALTIMÉTRICO	174
1.7 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS.....	175
1.8 SUPERELEVAÇÃO E SUPERLARGURA	175
1.9 TALUDES	176
1.10 FAIXA DE DOMÍNIO	177
1.11 TERCEIRAS FAIXAS	177
1.12 CONSIDERAÇÕES GERAIS	177
2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM	180
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	181
2.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES QUANTO AO PROJETO.....	181
2.3 SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO DE TERRAPLENAGEM.....	182
2.4 PARADAS DE ÔNIBUS	183
2.5 SERVIÇOS PRELIMINARES	184
2.6 ATERROS.....	184
2.7 CORTES.....	185
2.8 SOLOS MOLES	186
2.9 SOLOS INADEQUADOS	186
2.10 PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL	186
2.11 DENTEAMENTOS	186
2.12 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.....	186
2.13 BOTA-FORA	186
2.14 EMPRÉSTIMOS LATERAIS E JAZIDAS.....	187
2.15 DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE	189
2.16 DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES	189
2.17 QUADRO RESUMO DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS	191
2.18 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	193
3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	194

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

3.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	195
3.2	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ORIGINAL E SITUAÇÃO ATUAL DA OBRA....	195
3.3	ÍNDICE DE SUPORTE DE PROJETO DO SUBLEITO.....	196
3.4	NÚMERO N	196
3.5	DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO NOVO.....	196
3.6	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO NOVO	199
3.7	PAVIMENTO A REABILITAR	203
3.8	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.....	206
3.9	IMPRIMAÇÃO.....	206
3.10	PINTURA DE LIGAÇÃO.....	207
3.11	SEÇÃO TIPO DO PAVIMENTO	207
3.12	MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS	207
3.13	QUADRO DE ORIGEM E DESTINO DE MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO	212
3.14	QUADRO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO	213
3.15	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO.....	213
4	PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES.....	215
4.1	INTRODUÇÃO.....	216
4.2	DRENAGEM SUPERFICIAL	217
4.3	DRENAGEM SUBSUPERFICIAL.....	225
4.4	DRENAGEM PROFUNDA	226
4.5	OBRAS DE ARTE CORRENTES.....	228
4.6	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	230
4.7	PROJETOS TIPO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	230
4.8	NOTAS DE SERVIÇO E QUADRO DE QUANTIDADES.....	232
4.9	QUADRO DE QUANTIDADES.....	237
5	PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS	239
5.1	INTRODUÇÃO.....	240
5.2	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	240
5.3	PONTOS DE PARADA DE ÔNIBUS.....	240
5.4	GEOMETRIA DAS INTERSEÇÕES (ACESSO TIPO).....	241
6	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	242
6.1	INTRODUÇÃO.....	243
6.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL	244
6.3	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES.....	247
6.4	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	251
6.5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES.....	253
6.6	SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓTICA	255
6.7	CADASTRO DE SINALIZAÇÃO EXISTENTE	258
6.8	DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO – DEFENSAS.....	258
6.9	CONCORDÂNCIA ENTRE MARCOS QUILOMÉTRICOS E SRE/DAER	258
6.10	SINALIZAÇÃO DE OBRAS	258
6.11	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	266
6.12	QUADRO DE QUANTIDADES.....	267
6.13	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE.....	270

7 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	271
7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	272
7.2 ENLEIVAMENTO	272
7.3 REMANEJAMENTO DE POSTES	278
7.4 CERCAS	280
7.5 DISPOSITIVOS DE CONTENÇÃO - DEFENSAS	281
7.6 ELEMENTOS REFLETIVOS PARA DEFENSAS METÁLICAS	283
7.7 PARADAS DE ÔNIBUS	283
7.8 DEMOLIÇÃO DA PONTE EXISTENTE – KM 14+281,50	284
7.9 PROJETOS TIPO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	285
7.10 QUADRO DE QUANTIDADES	286
8 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO	288
8.1 INTRODUÇÃO	289
8.2 FAIXA DE DOMÍNIO	289
8.3 CÁLCULO DAS ÁREAS	290
8.4 AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS E PESQUISA E VALORES	290
8.5 QUADRO RESUMO	290
8.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO	291
8.7 PLANTA GERAL	293
8.8 PLANTAS DE DESAPROPRIAÇÃO E CROQUIS DE SITUAÇÃO	295
8.9 MEMORIAIS DESCRITIVOS	295
IV DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA	302
1 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA	303
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	304
1.2 CONDIÇÕES DE ACESSO	304
1.3 APOIO LOGÍSTICO	305
1.4 RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E PESSOAL TÉCNICO MÍNIMOS NECESSÁRIOS	305
1.5 PLANEJAMENTO DA OBRA	307
1.6 CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA	307
1.7 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	309
2 QUADRO DE QUANTIDADES	313
3 QUADRO DE DMT	320
V ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	322
VI DECLARAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	347
VII ANEXO	366



I APRESENTAÇÃO



1 APRESENTAÇÃO

1.1 OBJETIVO

A MAGNA ENGENHARIA LTDA apresenta o Volume 1 - Relatório do Projeto da rodovia ERS/608, código SRE 608ERS0010, trecho ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN), Lote II.

O Projeto Executivo de Engenharia para este trecho foi originalmente produzido para o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem - DAER/RS pela empresa MAGNA Engenharia Ltda., no escopo do Contrato PJ/CD/037/98, com ordem de início dos serviços datada em 15 de fevereiro de 1998 entre o DAER/RS e a MAGNA.

A Diretoria Geral - DG/DAER, no escopo do contrato AJ/CD/012/19, firmado com a Magna Engenharia, solicitou ao CAT a presente READEQUAÇÃO do Projeto Executivo de Engenharia, contemplando a atualização deste tendo em vista a defasagem de tempo entre o projeto original e o presente período.

Neste contexto, a DG/DAER solicitou que para a Readequação do projeto fosse analisado por esta atual Consultoria a possibilidade de aproveitamento dos estudos que embasaram o projeto original, tais como Estudos de Tráfego, Topográficos, Geológicos, Hidrológicos e Geotécnicos.

Em relação ao projeto original, importante esclarecer que o projeto foi elaborado em lote único, sendo que nesta readequação o mesmo foi desmembrado em lotes I e II. A orientação geral do DAER perante a projetista foi de manter o traçado projetado o mais próximo possível do existente, eliminando as variantes do projeto original, com exceção dos locais em que no passado o DAER executou obras de terraplenagem.

Sendo assim, após análise dos estudos originais, verificou-se a possibilidade de aproveitamento parcial apenas dos estudos Geológicos e Geotécnicos, especificamente com relação aos resultados dos ensaios de campo (Boletins de Sondagens, Análise granulométrica por peneiramento, Limites de Atterberg, Compactação na energia do Proctor Normal e Índice de Suporte Califórnia), conforme apresentado ao longo dos volumes. Nos segmentos em que o traçado foi alterado em relação ao projeto original, foram realizadas sondagens complementares.

A seguir é apresentado um breve resumo de cada lote e seus segmentos:

- LOTE I: inicia no km 0+000 no entroncamento com BRS-293 P/ Cancelão e término no km 13+900. Este lote contempla o projeto completo da via com terraplenagem e pavimentação

bem como a implantação da Ponte sobre o Arroio Passo dos Pires e o cruzamento com uma linha férrea. Extensão do lote: 13,90 km.

- LOTE II: inicia no km 13+900 e se estende até o km 23+127 no encaixe do pavimento existente. Extensão do lote: 9,23 km.

O lote II, objeto deste trabalho, inicia em trecho que foi parcialmente pavimentado pelo DAER em período anterior. Entre o km 13+900 e km 17+500, extensão de 3,60 km, o segmento encontra-se com as camadas granulares do pavimento (sub-base e base) executadas e a partir do km 17+500 até o final do lote no km 23+127, extensão de 5,63 km, o segmento projetado encontra-se no leito existente.

Sendo assim, no primeiro segmento com extensão de 3,60 km, foi projetado a recuperação das camadas do pavimento existente, devido ao longo tempo de exposição ao tráfego, bem como o projeto do revestimento, sem necessidade de projeto de terraplenagem. Já no segundo segmento, com extensão de 5,63 km, foi necessário projetar a terraplenagem para posterior pavimentação.

1.2 DADOS BÁSICOS DO CONTRATO DE CONSULTORIA

O contrato de consultoria para a realização dos estudos e projetos do referido trecho rodoviário possui os seguintes dados básicos:

- Rodovia: ERS-608
- Trecho: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)
- Código: 608ERS0010
- Extensão Contratada: 12,00 km
- Extensão Projetada: 9,23 km
- Lote de Projeto: II
- Número do Contrato: AJ/CD/012/19
- Data da Ordem de Início dos Serviços: 05/08/2019.

1.3 PARTES INTEGRANTES DO PROJETO EXECUTIVO:

O relatório apresentado é constituído pelos seguintes volumes:

- Volume 1 – Relatório do Projeto - Tomos I e II, em tamanho A4;
- Volume 1A – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes, em tamanho A4;
- Volume 1B – Estudos Geotécnicos, em tamanho A4;

- Volume 1C – Seções Transversais, em tamanho A3;
- Volume 1D – Elementos de Topografia (digital);
- Volume 02 – Projeto de Execução, em tamanho A3;
- Volume 04 – Orçamento do Projeto, em tamanho A4.

1.4 EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE MAGNA:

- Responsáveis Técnicos
 - Eng. Rodrigo da Silva Gazen CREA 97364/D-RS
 - Eng. Carlos Moacir Dri Consiglio CREA 71360/D-RS
 - Eng. Carlos Eduardo Flores Urbano CREA 145929/D-RS
- Coordenador de Projeto
 - Eng. Carlos Eduardo Flores Urbano CREA 145929/D-RS
- Estudos Topográficos
 - Eng. Luiz Carlos Marques Becker CREA 227520/D-RS
- Estudos Geotécnicos
 - Eng. André Luiz Hebmuller CREA 087145/D-RS
 - Geólogo Eduardo Favaretto Antunes CREA 243717/D-RS
- Estudos Hidrológicos
 - Eng. Renan May Chaves CREA 236588/D-RS
- Estudo de Tráfego
 - Eng. Pedro Picada Gomes CREA 228845/D-RS
- Projeto Geométrico
 - Eng. Vinícius Isoppo Rodrigues CREA 206507/D-RS
- Projeto Terraplenagem
 - Eng. Marcos Roberto Maciel Pereira CREA 212573/D-RS
 - Eng. Vinícius Isoppo Rodrigues CREA 206507/D-RS
- Projeto de Pavimentação
 - Eng. Marcos Roberto Maciel Pereira CREA 212573/D-RS
- Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes
 - Eng. Renan May Chaves CREA 236588/D-RS
- Projeto de Interseções, Retornos e Acessos
 - Eng. Vinícius Isoppo Rodrigues CREA 206507/D-RS
- Projeto de Sinalização
 - Eng. Gilberto José da Silveira Migliavacca CREA 65323/D-RS

- Tec. Estradas Mirian Faria Robaina CRT 00158680014/RS
- Projeto de Obras Complementares
 - Eng. Gilberto José da Silveira Migliavacca CREA 65323/D-RS
- Projeto de Desapropriação
 - Eng. Luiz Carlos Marques Becker CREA 227520/D-RS
- Orçamento
 - Eng. Ana Marília Julião Terbai Gularte CREA 076485/D-RS

1.5 IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO NO SISTEMA RODOVIÁRIO ESTADUAL

Código	Trecho
608ERS0010	ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)

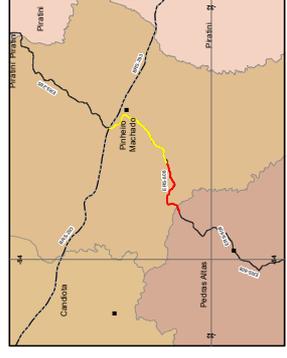
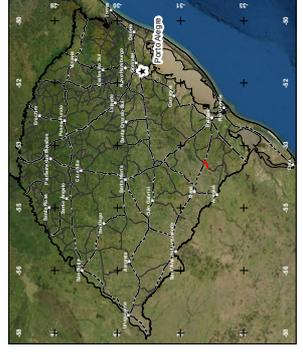
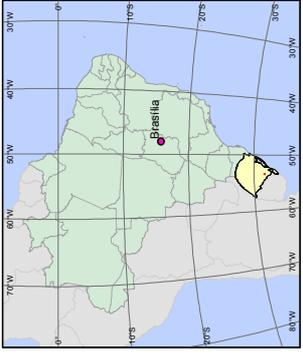
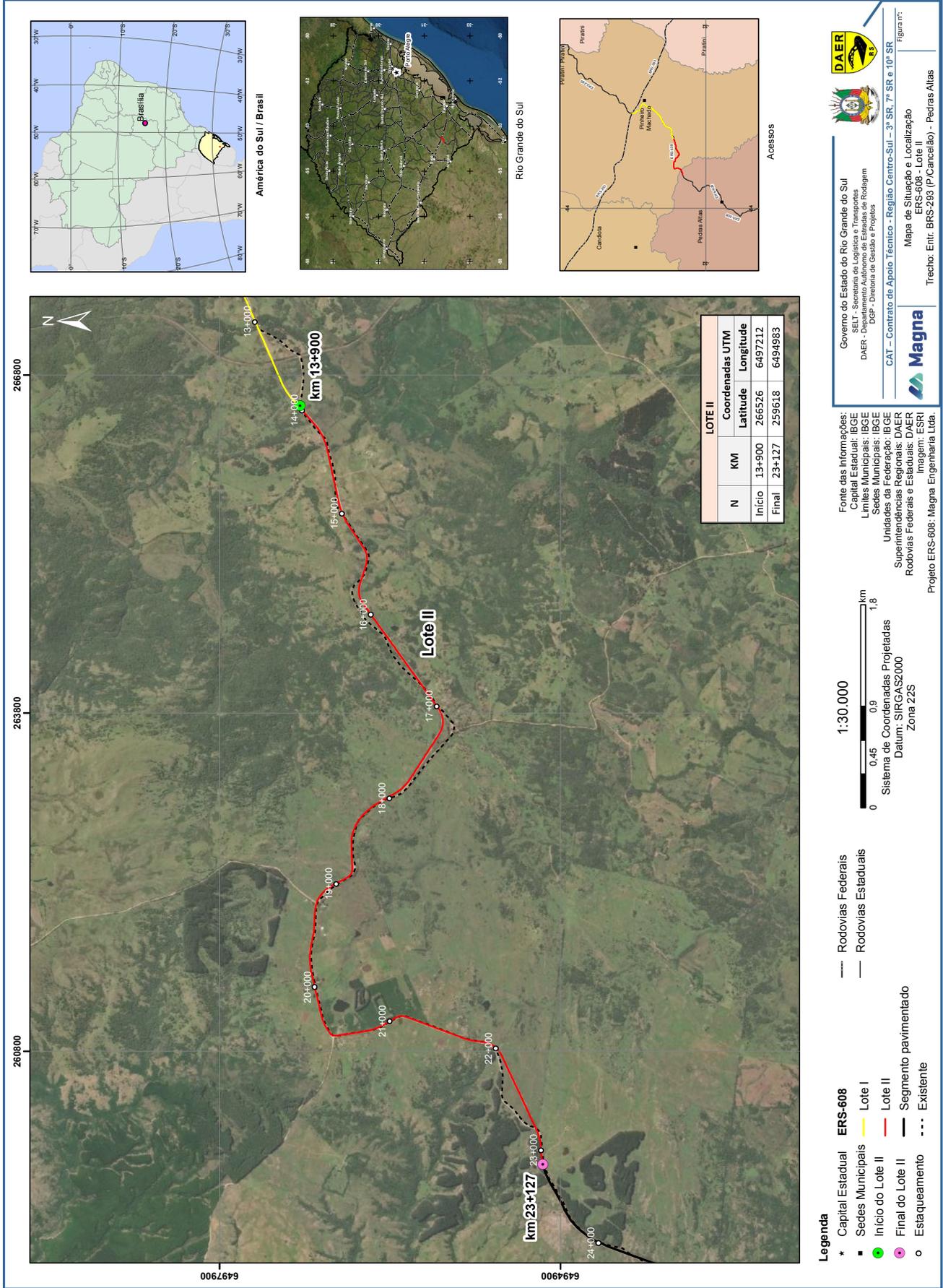
No projeto em questão adotou-se resumidamente a seguinte identificação:

Rodovia: ERS-608;

Trecho: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)

1.6 MAPA DE SITUAÇÃO

A seguir é apresentado o Mapa de Situação do trecho em questão.



Governo do Estado do Rio Grande do Sul

 SELL - Secretaria de Logística e Transportes

 DAER - Departamento de Aterros, Rodagem

 DOP - Diretoria de Gestão e Projetos

 CAT - Contrato de Apoio Técnico - Região Centro-Sul - 3º SR, 7º SR e 10º SR

 Mapa de Situação e Localização

 ERS-608 - Lote II

 Trecho: Entr. BRS-293 (P/Cancelão) - Pedras Altas

 Figura nº:

Fonte das Informações:

 Capital Estadual: IBGE

 Limites Municipais: IBGE

 Sedes Municipais: IBGE

 Seções Federais: IBGE

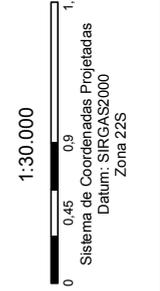
 Unidades Federais: IBGE

 Superintendências Regionais: DAER

 Rodovias Federais e Estaduais: DAER

 Imagem: ESRI

 Projeto ERS-608: Magna Engenharia Ltda.



- Legenda**
- * Capital Estadual ERS-608
 - Sedes Municipais
 - Início do Lote II
 - Final do Lote II
 - Estaqueamento
 - Rodovias Federais
 - Rodovias Estaduais
 - Lote I
 - Lote II
 - Segmento pavimentado
 - Existente



II ESTUDOS



1 ESTUDOS DE TRÁFEGO

1 ESTUDOS DE TRÁFEGO

1.1 INTRODUÇÃO

Os Estudos de Tráfego têm por objetivos a obtenção de uma estimativa do volume de tráfego no trecho da rodovia ERS-608, código SRE 608ERS0010, mais especificamente no trecho compreendido como Entr. BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão) – Pedras Altas (Início trevo municipal), ao longo do período de projeto, bem como determinar a solicitação do pavimento (Número N).

As normativas que conduziram a concepção deste material foram a Publicação IPR-723/2006 (Manual de Estudos de Tráfego) e a DAER/RS IS-110/10 (Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego), além do Manual de Avaliação de Projetos de Engenharia de Atribuição da Assessoria Técnica da Diretoria Geral do DAER/RS, de Junho de 2021.

O Estudo de Tráfego apresentado a seguir foi utilizado nos projetos dos Lotes I e II da rodovia em questão.

1.2 INFORMAÇÕES PRELIMINARES

Durante a realização das contagens, foi constatado pela projetista o alto fluxo de caminhões tipo bitrens transportando madeira no local. Pelo fato deste alto fluxo impactar diretamente no dimensionamento e estrutura da rodovia, o assunto foi repassado ao DAER, o qual entrou em contato com a empresa responsável pelo alto volume de veículos tipo bitrens (CMPC) solicitando a estimativa do fluxo dos caminhões para os próximos meses e anos. O Quadro 1.1 apresenta a planilha (adaptada) contendo informações de previsão de produção e logística da madeira, sendo esta enviada por e-mail (ver **ANEXO I** no final deste relatório) pela CMPC ao DAER.

Projeção de volume de madeira a ser colhido na ERS 608									
Projeção de 6 anos	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
Projeção colheita (m³)	472.293	777.588	603.793	719.277	673.839	710.688	754.694		
Projeção Viagens	11.245	18.514	14.376	17.126	16.044	16.921	17.969		
Ano 2022	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22
Projeção colheita (m³)	25.346	50.421	72.634	70.747	74.779	70.553	48.818	42.595	16.400
Projeção Viagens	603	1.200	1.729	1.684	1.780	1.680	1.162	1.014	390

*Considerar início do transporte 60 dias após colheita

Quadro 1.1 – Projeção de produção e logística enviado pela CMPC

Com base no material enviado pela empresa, o DAER solicitou que no estudo de tráfego em questão fossem incluídos os movimentos dos citados veículos. Sendo assim, a projetista incluiu o fluxo estimado dos caminhões no período de maior safra da madeira nas contagens de tráfego, o que se contabiliza em média de 6 veículos tipo bitrens por hora cruzando a

rodovia (3 bitrens para cada sentido), sendo estes classificados nas normas de estudos de tráfego como carga Ultra Pesada.

Memória de cálculo	
Período de maior solicitação:	jul/22
Quantidade de viagens/mês:	1780,00
Quantidade de viagens/dia:	60,00
Quantidade de viagens/hora:	3,00
Fluxo LD e LE/hora	6,00
*Valores arredondados pra cima	
*Considerado o fluxo de carga e descarga	

Quadro 1.2 – Memória de cálculo das informações fornecidas pela CMPC.

1.3 CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA

1.3.1 Contagem Volumétrica Classificatória em Linha Geral

Os estudos de tráfego foram realizados a partir da contagem volumétrica classificatória em três postos de contagem, no ano atual (2022):

- Posto de Contagem P1 – km 0+386;
- Posto de Contagem P2 – km 4+000
- Posto de Contagem P3 – km 19+320

1.3.2 Contagem Volumétrica Classificatória em Interseções

A contagem Volumétrica e Classificatória em Interseções ocorreu no dia 8 de fevereiro de 2022 (terça-feira), ao longo de 1 hora, no horário de pico identificado nos postos de contagem de 16 horas diárias, totalizadas em períodos de 15 minutos, de forma manual, na interseção ERS-608/Acesso BR-293, localizada no km 18+315.

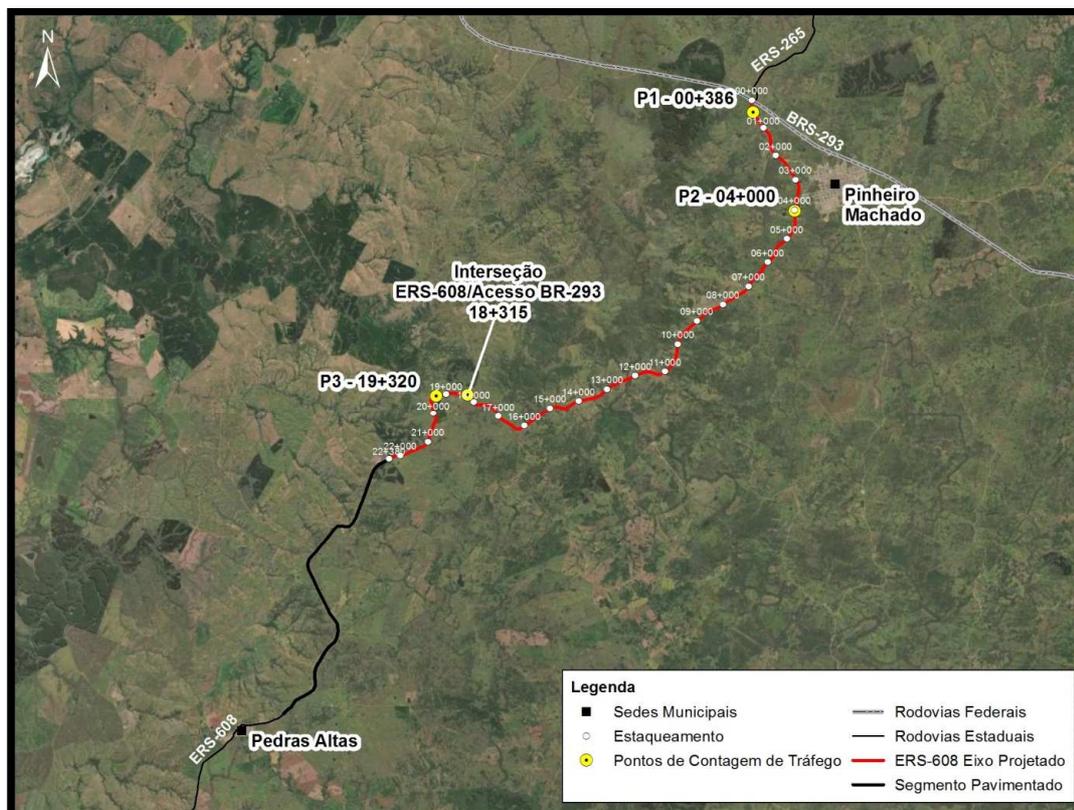


Figura 1.1 – Mapa de localização das contagens de tráfego



Figura 1.2 – Equipe de campo fazendo contagem de tráfego em 25/01/2022



Figura 1.3 – Equipe de campo fazendo contagem de tráfego em 26/01/2022



Figura 1.4 – Equipe de campo fazendo contagem de tráfego em 27/01/2022



Figura 1.5 – Equipe de campo fazendo contagem de tráfego em 08/02/2022

As subcategorias veiculares consideradas para a contagem volumétrica e classificatória foi conforme a descrição apresentada a seguir:

Classe	Descrição
Passeio	2 eixos: automóveis, caminhonete e furgão; 3 eixos: automóveis, caminhonete e furgão com semi-reboque; e 4 eixos: automóveis, caminhonete e furgão com semi-reboque.
Coletivo	2 eixos: ônibus e micro-ônibus; e 3 eixos: ônibus.
Carga Leve	2 eixos: caminhão com capacidade de carga inferior a aproximadamente 5t.
Carga Média	2 a 3 eixos: caminhão com capacidade de carga igual ou superior a aproximadamente 5t.
Carga Pesada	3 eixos: caminhão, caminhão trator ou caminhão trator com semi-reboque.
Carga Ultrapesado	4 ou mais eixos: caminhão com reboque ou caminhão-trator com semi-reboque.
Outros	motocicletas, tração mecânica, tração animal e bicicleta.

Quadro 1.3 – Subcategorias veiculares consideradas na contagem

1.3.3 Estatísticas de Contagem – Posto de Contagem P1

A seguir são apresentados os valores obtidos através de contagem manual volumétrica e classificatória para o Posto de Contagem P1.



RODOVIA		ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (NÍCIO TRV-MUN)															DATA	25/01/2022																											
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas			Pinheiro Machado -> Pedras Altas															KM																											
DESCRIÇÃO		PI - Km 01:386																	TEMPO	16h																											
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0	TOTAL	
AUTOMÓVEL CAM. RURAL KOMBI PERUA JEEP CAMI. CAB. DUPLA	1	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	4	2	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	26		
ÔNIBUS	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0		
MICRO-ÔNIBUS	2	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
CM2-6/16	3	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
CM2-6/20	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0		
2 CMS1	4	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
CM3-10	5	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
CMS2	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0		
CMS3	6	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
CMR	6	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
TOTAL POR HORA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8	6	4	6	4	6	5	5	6	4	6	5	6	4	4	5	4	4	5	4	7	6	8	5	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	88		



RODOVIA		ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																	DATA	25/01/2022															
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas		Pedras Altas → Pnhieno Machado																	KM																
DESCRIÇÃO				PI - Km 0+386																	TEMPO	16h															
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	TOTAL									
AUTOMÓVEL CAM. RURAL KOMBI PERUA JEEP CAM. CAB. DUPLA	1 25/01/2022	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	1	2	1	3	4	4	4	3	2	1	-	-	-	-	-	25										
ÔNIBUS MICRO-ÔNIBUS	2 25/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0
CM2-6/16	3 25/01/2022	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
CM2-6/20 2 CMS1	4 25/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0
CM3-10	5 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
CM32 CM33 CMR	6 25/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	8	4	3	7	4	4	6	4	7	10	7	7	3	6	6	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



RODOVIA		ERS/608	TRECHO		DATA																			26/01/2022					
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas			SENTIDO																			KM					
DESCRIÇÃO		PI - Km 01:386																			TEMPO		16h						
TIPO DE VEÍCULO		DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	TOTAL
AUTOMÓVEL																													
CAM. RURAL																													
KOMBI																													
PERUA JEEP																													
CAM. CAB. DUPLA		1	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	4	-	3	1	-	2	3	1	1	2	3	3	1	1	2	-	-	-	27
ÔNIBUS																													
MICRO-ÔNIBUS		2	26/01/2022	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
CM2-6/16		3	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	8
CM2-6/20																													
2 CMS1		4	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
CM3-10		5	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
CMS2																													
CMS3																													
CMR		6	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA				-	-	-	-	-	4	12	3	6	5	3	6	6	5	7	6	7	6	4	4	6	-	-	-	90	

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO



RODOVIA		ERS/608	TRECHO		ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (NÍCIO TRV-MUN)																					DATA	26/01/2022	
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas			Pedras Altas → Pμβieno Machado																					KM		
DESCRIÇÃO		PI - Km 0+386																					TEMPO	16h				
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOTAL
AUTOMÓVEL																												
CAM. RURAL																												
KOMBI																												
PERUA JEEP																												
CAM. CAB. DUPLA	1 26/01/2022	-	-	-	-	-	3	3		1	2	1	1	2	1	2	1	2	3		2	2		-	-	-	25	
ÔNIBUS	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
MICRO-ÔNIBUS	2 26/01/2022	-	-	-	-	-	1							1	1												3	
CM2-6/16	3 26/01/2022	-	-	-	-	-	1			1				1						1							4	
CM2-6/20	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
2 CMS1	4 26/01/2022	-	-	-	-	-				1										1		2					4	
CM3-10	5 26/01/2022	-	-	-	-	-						1															1	
CMS2	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
CMS3	6 26/01/2022	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
CMR																												
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	8	6	4	4	6	6	4	5	6	5	5	5	8	3	7	5	3	-	-	-	85	



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO



RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA	27/01/2022			
			7 SR - Pelotas										Pinheiro Machado → Pedras Altas														
LOCALIDADE																					KM						
DESCRIÇÃO																					TEMPO	16h					
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
AUTOMÓVEL																											
CAM. RURAL																											
KOMBI																											
PERUA JEEP																											
CAM. CAB. DUPLA	1	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	1	1	0	1	0	2	3	1	0	2	2	3	1	0	1	-	-	20
ÔNIBUS																											
MICRO-ÔNIBUS	2	27/01/2022	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
CM2-6/16	3	27/01/2022	-	-	-	-	-	0	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	-	-	-	-	-	-	8
CM2-6/20																											
2 CMS1	4	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	1	0	1	-	-	-	-	-	-	4
CM3-10	5	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
CM52																											
CM53																											
CMR	6	27/01/2022	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	6	5	4	3	6	6	6	7	4	5	5	8	8	5	3	4	-	-	-	85

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO

RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA	27/01/2022																														
LOCALIDADE	7 SR - Pelotas		Sentido Pedras Altas → Pnhieiro Machado																		KM																																	
DESCRIÇÃO			PI - Km 0+386																		TEMPO	16h																																
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	TOTAL																										
AUTOMÓVEL																																																						
CAM. RURAL																																																						
KOMBI																																																						
PERUA JEEP																																																						
CAM. CAB. DUPLA	1	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	18																										
ÔNIBUS			0	1	1	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0					
MICRO-ÔNIBUS	2	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1																																									4	
CM2-6/16	3	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	2																																									7		
CM2-6/20			0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0				
2 CMS1	4	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1																																										6
CM3-10	5	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1																																											3
CM32			0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0				
CM33			0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0				
CMR	6	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	8	8	5	4	7	5	6	5	5	3	3	8	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	86

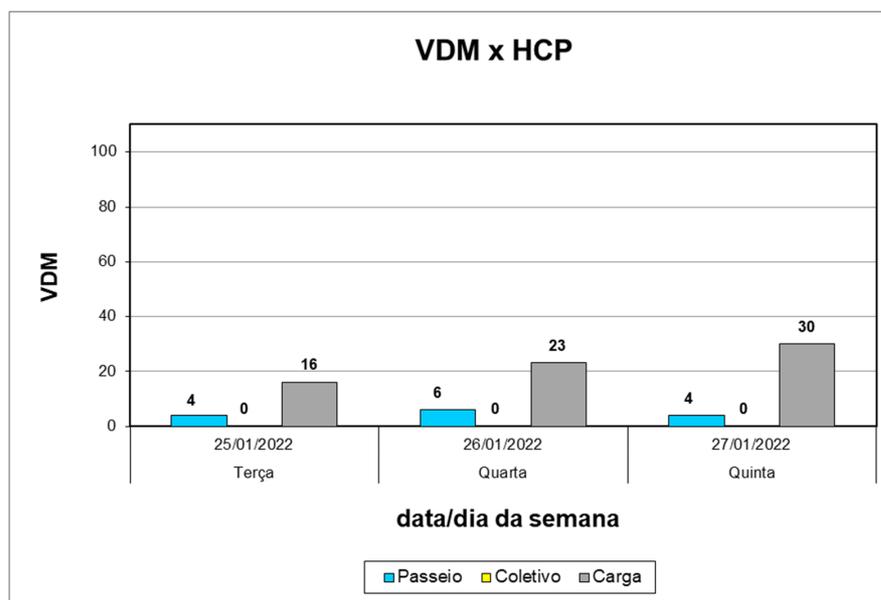
Abaixo são exibidos o Quadro 1.4 e o Quadro 1.5, os quais exibem a hora pico e a média de tráfego nos três dias de contagem nos sentidos “Pinheiro Machado → Pedras Altas” e “Pedras Altas → Pinheiro Machado” respectivamente. Também é apresentado o Quadro 1.6, que informa o VDM da hora pico segmentado por classes de veículos e por dia de contagem em P1.

Rodovia:	ERS/608		SENTIDO: Pinheiro Machado → Pedras Altas				
HORÁRIOS	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVE	MÉDIO	PESADO	ULTRA-PESADO	
06:00 - 07:00	1	2				3	6
07:00 - 08:00	3		1	1		3	8
08:00 - 09:00	1	1				3	5
09:00 - 10:00	2					3	5
10:00 - 11:00	2		1			3	6
11:00 - 12:00	1	1				3	5
12:00 - 13:00	2	1				3	6
13:00 - 14:00	3		1			3	7
14:00 - 15:00	1					3	4
15:00 - 16:00	1	1	1			3	6
16:00 - 17:00	2	1				3	6
17:00 - 18:00	3		1			3	7
18:00 - 19:00	3	1				3	7
19:00 - 20:00	3					3	6
20:00 - 21:00	1					3	4
21:00 - 22:00	1					3	4
TOTAL	30	8	5	1		48	92

Quadro 1.4 – Média de tráfego no sentido “Pinheiro Machado → Pedras Altas” em P1

Rodovia:	ERS/608		SENTIDO : Pedras Altas → Pinheiro Machado				
HORÁRIOS	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVE	MÉDIO	PESADO	ULTRA-PESADO	
06:00 - 07:00	2	1	1			3	7
07:00 - 08:00	2					3	5
08:00 - 09:00	1					3	4
09:00 - 10:00	1	1	1			3	6
10:00 - 11:00	1					3	4
11:00 - 12:00	2					3	5
12:00 - 13:00	1	1				3	5
13:00 - 14:00	2					3	5
14:00 - 15:00	2	1				3	6
15:00 - 16:00	2	1	1			3	7
16:00 - 17:00	2					3	5
17:00 - 18:00	2		1	1		3	7
18:00 - 19:00	2					3	5
19:00 - 20:00	2			1		3	6
20:00 - 21:00	2					3	5
21:00 - 22:00	1					3	4
TOTAL	27	5	4	2		48	86

Quadro 1.5 – Média de tráfego no sentido “Pedras Altas → Pinheiro Machado” em P1



Quadro 1.6 – VDM da hora pico por dia de contagem em P1

O Quadro 1.7 apresenta o resumo da contagem de tráfego no posto P1 considerando o fator de 1,13, sendo este utilizado na extrapolação das 16h de contagem para 24h. O VDM considerado ficou no valor de 201.

Resumo da Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória									
Rodovia:	ERS/608		Local:					ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)	
SENTIDO	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL		
			LEVES	MEDIOS	PESADOS	ULTRA-PESADOS			
Pinheiro Machado → Pedras Altas	34	9	6	1	0	54	104		
	32,6%	8,7%	5,4%	1,1%	0,0%	52,2%	100,0%		
Pedras Altas → Pinheiro Machado	31	6	5	2	0	54	97		
	31,4%	5,8%	4,7%	2,3%	0,0%	55,8%	100,0%		
TOTAL	64	15	10	3	0	108	201		
	32,0%	7,3%	5,1%	1,7%	0,0%	53,9%	100,0%		

Quadro 1.7 – Resumo da contagem e VDM com fator de correção 1,13 – Posto P1

1.3.4 Estatísticas de Contagem – Posto de Contagem P2

A seguir são apresentados os valores obtidos através de contagem manual volumétrica e classificatória para o Posto de Contagem P2.



RODOVIA		ERS/608	TRECHO		DATA																																								
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas			ENTR. BRS-299/BR5-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																																								
DESCRIÇÃO					Fubero Machado → Pedras Altas																																								
					P2 - Km 4+000																																								
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	TOTAL																	
AUTOMÓVEL CAM. RURAL KOMBI PERUA JEEP CAM. CAB. DUPLA	1 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	2	1	2	2	3	4	8	7	10	9	7	4	10	4	-	-	-	-	75																		
ÔNIBUS MICRO-ÔNIBUS	2 25/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0				
		-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	5																		
CM2-6/16	3 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5																		
CM2-6/20	4 25/01/2022	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0
		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4																	
CM3-10	5 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	6																			
CM52																																													
CM53																																													
CMR	6 25/01/2022	0	1	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0
		-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48																	
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	-	-	8	6	6	6	5	6	8	11	14	14	13	11	9	14	7	3	-	143																			



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO



RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																			DATA	25/01/2022																						
LOCALIDADE	7 SR - Pelotas		Pedras Altas → Pibueno Machado																			KM																							
DESCRIÇÃO			P2 - Km 4+000																			TEMPO	16h																						
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL																		
AUTOMÓVEL																																													
CAM. RURAL																																													
KOMBI																																													
PERUA JEEP																																													
CAM. CAB. DUPLA	1	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	2	1	3	2	5	6	2	3	4	5	7	10	-	-	-	-	-	52																		
ÔNIBUS			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0		
MICRO-ÔNIBUS	2	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3			
CM2-6/16	3	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3				
CM2-6/20			0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0		
2 CMS1	4	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1			
CM3-10	5	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4			
CM52			0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0		
CM53			0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	0		
CMR	6	25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48	
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	-	5	6	6	3	9	5	8	9	5	8	7	8	13	13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	111



RODOVIA		ERS/608	TRECHO		DATA																												
			7 SR - Pelotas		ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																												
LOCALIDADE		Pinhel Machado → Pedras Altas																															
DESCRIÇÃO		P2 - Km 4+000																															
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	0	TOTAL				
		AUTOMÓVEL		SENTIDO																													
CAM. RURAL																																	
KOMBI																																	
PERUA JEEP																																	
CAM. CAB. DUPLA		1	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	1	3	2	2	1	5	8	5	5	9	5	6	1	3	5	6	1	-	-	-	72			
ÔNIBUS		0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	23	23	0
MICRO-ÔNIBUS		2	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4		
CM2-6/16		3	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4		
CM2-6/20		0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	23	23	0
2 CMS1		4	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	4		
CM3-10		5	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6		
CMS2																																	
CMS3		0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	23	23	0
CMR		6	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	48	
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	5	7	8	14	8	9	13	9	16	7	10	9	4	-	-	-	-	138			



RODOVIA		ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (NÍCIO TRV-MUN)																	DATA	26/01/2022																
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas		Pedras Altas → Pnhieiro Machado																	KM																	
DESCRIÇÃO				P2 - Km 4+000																	TEMPO	16h																
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL											
AUTOMÓVEL CAM. RURAL KOMBI PERUA JEEP CAM. CAB. DUPLA	1 26/01/2022	-	-	-	-	-	1	3	1	2	3	6	5	3	4	2	8	9	7	3	-	-	-	-	-	57												
ÔNIBUS MICRO-ÔNIBUS	2 26/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0	
CM2-6/16	3 26/01/2022	-	-	-	-	-	1	3	1	2	3	6	5	3	4	2	8	9	7	3	-	-	-	-	-	-	3											
CM2-6/20	4 26/01/2022	-	-	-	-	-	1	3	1	2	3	6	5	3	4	2	8	9	7	3	-	-	-	-	-	3												
CM3-10	5 26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3											
CM52 CM53 CMR	6 26/01/2022	0	1	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	5	6	4	3	6	8	9	11	6	7	5	15	13	10	6	3	-	-	-	48												
																																					117	

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO

Magna

RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA	27/01/2022			
			7 SR - Pelotas										Fubero Machado → Pedras Altas														
LOCALIDADE																							KM				
DESCRIÇÃO																							TEMPO	16h			
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
AUTOMÓVEL																											
CAM. RURAL																											
KOMBI																											
PERUA JEEP																											
CAM. CAB. DUPLA	1	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	1	3	1	2	2	5	3	8	5	6	9	7	3	4	2	-	-	63
ÔNIBUS			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
MICRO-ÔNIBUS	2	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	4
CM2-6/16	3	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	9
CM2-6/20			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
2 CMS1	4	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	8
CM3-10	5	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	7
CMS2			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
CMS3			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
CMR	6	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	-	8	7	8	6	5	7	9	8	14	9	9	17	10	9	8	5	-	-	139



RODOVIA		ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																	DATA	27/01/2022																						
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas		Pedras Altas → Pibueno Machado																	KM																							
DESCRIÇÃO				P2 - Km 4+000																	TEMPO	16h																						
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL																	
AUTOMÓVEL CAM. RURAL KOMBI PERUA JEEP CAM. CAB. DUPLA	1 27/01/2022	-	-	-	-	-	2	2	-	-	1	1	3	4	8	5	2	3	10	8	9	2	1	-	-	-	62																	
ÔNIBUS MICRO-ÔNIBUS	2 27/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0			
CM2-6/16	3 27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6				
CM2-6/20 2 CMS1	4 27/01/2022	0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0		
CM3-10	5 27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6			
CM3-10	5 27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5			
CM32 CM33 CMR	6 27/01/2022	0	1	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	5	6	4	6	4	6	6	9	8	11	12	6	6	17	11	13	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130		

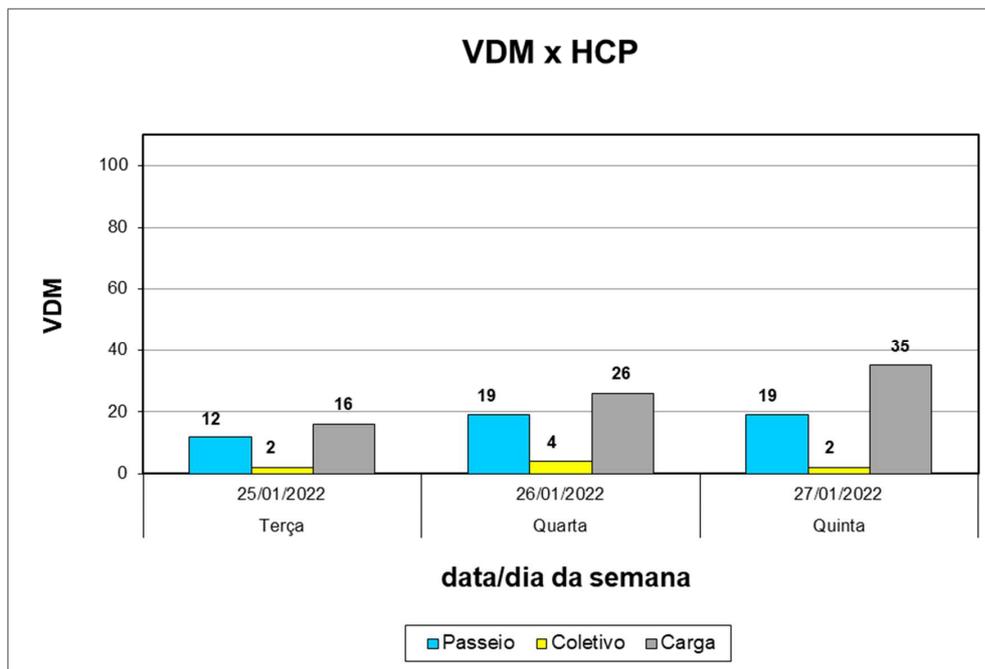
Abaixo são exibidos o Quadro 1.8 e o Quadro 1.9, os quais exibem a hora pico e a média de tráfego nos três dias de contagem nos sentidos “Pinheiro Machado → Pedras Altas” e “Pedras Altas → Pinheiro Machado” respectivamente. Também é apresentado o Quadro 1.10, que informa o VDM da hora pico segmentado por classes de veículos e por dia de contagem em P2:

Rodovia:	ERS/608		SENTIDO: Pinheiro Machado → Pedras Altas				
HORÁRIOS	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVE	MÉDIO	PESADO	ULTRA-PESADO	
06:00 - 07:00	2	1		1	1	3	8
07:00 - 08:00	2	1	1			3	7
08:00 - 09:00	2					3	5
09:00 - 10:00	2					3	5
10:00 - 11:00	2		1		1	3	7
11:00 - 12:00	4		1			3	8
12:00 - 13:00	6			1	1	3	11
13:00 - 14:00	6	1				3	10
14:00 - 15:00	7	1		1	1	3	13
15:00 - 16:00	8	1		1		3	13
16:00 - 17:00	7					3	10
17:00 - 18:00	9	1	1	1		3	15
18:00 - 19:00	5	1				3	9
19:00 - 20:00	6	1			1	3	11
20:00 - 21:00	5	1				3	9
21:00 - 22:00	1					3	4
TOTAL	74	9	4	5	5	48	145

Quadro 1.8 – Média de tráfego no sentido “Pinheiro Machado → Pedras Altas” em P2

Rodovia:	ERS/608		SENTIDO : Pedras Altas → Pinheiro Machado				
HORÁRIOS	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVE	MÉDIO	PESADO	ULTRA-PESADO	
06:00 - 07:00	2					3	5
07:00 - 08:00	3					3	6
08:00 - 09:00	1					3	4
09:00 - 10:00	1					3	4
10:00 - 11:00	2	1	1			3	7
11:00 - 12:00	3	1		1		3	8
12:00 - 13:00	5					3	8
13:00 - 14:00	7					3	10
14:00 - 15:00	4		1		1	3	9
15:00 - 16:00	3	1				3	7
16:00 - 17:00	3					3	6
17:00 - 18:00	8	1	1			3	13
18:00 - 19:00	8	1			1	3	13
19:00 - 20:00	9	1				3	13
20:00 - 21:00	2					3	5
21:00 - 22:00	1					3	4
TOTAL	62	6	3	1	2	48	122

Quadro 1.9 – Média de tráfego no sentido “Pedras Altas → Pinheiro Machado” em P2



Quadro 1.10 – VDM da hora pico por dia de contagem em P2

O Quadro 1.11 apresenta o resumo da contagem de tráfego no posto P2 considerando o fator de 1,13, sendo este utilizado na extrapolação das 16h de contagem para 24h. O VDM considerado ficou no valor de 302.

Resumo da Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória									
Rodovia:	ERS/608		Local:					ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)	
SENTIDO	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL		
			LEVES	MEDIOS	PESADOS	ULTRA-PESADOS			
Pinheiro Machado → Pedras Altas	84	10	5	6	6	54	164		
	51,0%	6,2%	2,8%	3,4%	3,4%	33,1%	100,0%		
Pedras Altas → Pinheiro Machado	70	7	3	1	2	54	138		
	50,8%	4,9%	2,5%	0,8%	1,6%	39,3%	100,0%		
TOTAL	154	17	8	7	8	108	302		
	50,9%	5,6%	2,6%	2,2%	2,6%	36,0%	100,0%		

Quadro 1.11 – Resumo da contagem e VDM com fator de correção 1,13 – Posto P2

1.3.5 Estatísticas de Contagem – Posto de Contagem P3

A seguir são apresentados os valores obtidos através de contagem manual volumétrica e classificatória para o Posto de Contagem P3.



RODOVIA		ERS/608	TRECHO		ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																			DATA	25/01/2022															
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas			Fubero Machado → Pedras Altas																			KM																
DESCRIÇÃO		P3 - Km 19+320																			TEMPO	16h																		
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	TOTAL												
AUTOMÓVEL CAM. RURAL KOMBI PERUA JEEP CAM. CAB. DUPLA	1 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	3	2	2	3	4	3	2	8	1	2	1	-	-	-	-	-	35												
ÔNIBUS MICRO-ÔNIBUS	2 25/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0		
CM2-6/16	3 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	6											
CM2-6/20	4 25/01/2022	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0		
CM3-10	5 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3											
CM3-10	6 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0												
CM3-10	6 25/01/2022	0	1	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	22	23	23	0
CMR	6 25/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA		-	-	-	-	-	-	-	5	6	4	4	7	5	5	6	8	9	6	12	4	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	96



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO



RODOVIA		ERS/608		TRECHO		ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA								
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas		Pedras Altas → Pnhieno Machado																				25/01/2022										
DESCRIÇÃO		P3 - Km 19+320																				16h												
TIPO DE VEÍCULO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	TOTAL						
AUTOMÓVEL																																		
CAM. RURAL																																		
KOMBI																																		
PERUA JEEP																																		
CAM. CAB. DUPLA		1							5	4	2	3	2	5	8	4	8	3	1	9	3							60						
ÔNIBUS		0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	0	
MICRO-ÔNIBUS		2																																3
CM2-6/16		3																																11
CM2-6/20		0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	0		
2 CMS1										1																								3
CM3-10										1																								5
CMS2																																		
CMS3		0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	0		
CMR										3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA									10	7	6	10	7	8	11	12	12	7	7	13	7	4	5	4										130

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



RODOVIA		ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																DATA	26/01/2022						
LOCALIDADE		7 SR - Pelotas		Fubero Machado → Pedras Altas																KM							
DESCRIÇÃO				P3 - Km 19+320																TEMPO	16h						
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
AUTOMÓVEL																											
CAM. RURAL																											
KOMBI																											
PERUA JEEP																											
CAM. CAB. DUPLA	1	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3	2	2	2	5	5	3	9	2	3	1	-	-	-	-	47
ÔNIBUS			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
MICRO-ÔNIBUS	2	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3
CM2-6/16	3	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	7
CM2-6/20			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
2 CMS1	4	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3
CM3-10	5	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3
CMS2			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
CMS3			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16
CMR	6	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	8	9	8	16	7	7	5	3	-	-	-	111



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO



RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA	26/01/2022			
			7 SR - Pelotas										Pedras Altas → Pnhieno Machado														
LOCALIDADE																					KM						
DESCRIÇÃO																					TEMPO	16h					
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
AUTOMÓVEL																											
CAM. RURAL																											
KOMBI																											
PERUA JEEP																											
CAM. CAB. DUPLA	1	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	6	1	2	3	3	2	5	6	7	3	2	7	3	1	2	-	-	-	53
ÔNIBUS																											
MICRO-ÔNIBUS	2	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
CM2-6/16	3	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	2	1	-	2	1	-	-	-	-	12
CM2-6/20																											
2 CMS1	4	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	4
CM3-10	5	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
CMS2																											
CMS3																											
CMR	6	26/01/2022	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	-	9	5	5	7	6	7	10	10	12	10	5	14	9	5	5	3	-	-	122

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO

RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA	27/01/2022			
			7 SR - Pelotas										Pinheiro Machado → Pedras Altas														
LOCALIDADE																					KM						
DESCRIÇÃO																					TEMPO	16h					
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
AUTOMÓVEL		P3 - Km 19+320																									
CAM. RURAL																											
KOMBI																											
PERUA JEEP																											
CAM. CAB. DUPLA	1	27/01/2022	-	-	-	-	-	4	2	1	4	2	1	3	3	4	4	2	6	5	1	2	-	-	-	-	44
ÔNIBUS		DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
MICRO-ÔNIBUS	2	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3
CM2-6/16	3	27/01/2022	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
CM2-6/20		DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2 CMS1	4	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	6
CM3-10	5	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5
CM52																											
CM53		DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CMR	6	27/01/2022	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	7	10	4	11	5	5	8	7	8	8	5	12	8	5	6	3	-	-	-	112



ESTATÍSTICA DE TRÁFEGO

RODOVIA	ERS/608	TRECHO	ENTR. BRS-299/BR-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)																				DATA																						
LOCALIDADE	7 SR - Pelotas		Pedras Altas → Pnhieiro Machado																				27/01/2022																						
DESCRIÇÃO			P3 - Km 19+320																				16h																						
TIPO DE VEÍCULO	DATA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL																		
AUTOMÓVEL																																													
CAM. RURAL																																													
KOMBI																																													
PERUA JEEP																																													
CAM. CAB. DUPLA	1	27/01/2022	-	-	-	-	-	5	2	1	4	3	1	2	5	9	2	2	5	3	2	1	1	-	-	-	48																		
ÔNIBUS			0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0		
MICRO-ÔNIBUS	2	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3				
CM2-6/16	3	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9				
CM2-6/20			0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0	
2 CMS1	4	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10		
CM3-10	5	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4		
CMS2			0	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0	
CMS3			0	1	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	0
CMR	6	27/01/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
TOTAL POR HORA			-	-	-	-	-	-	9	9	7	7	8	6	5	9	14	5	6	10	9	8	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122

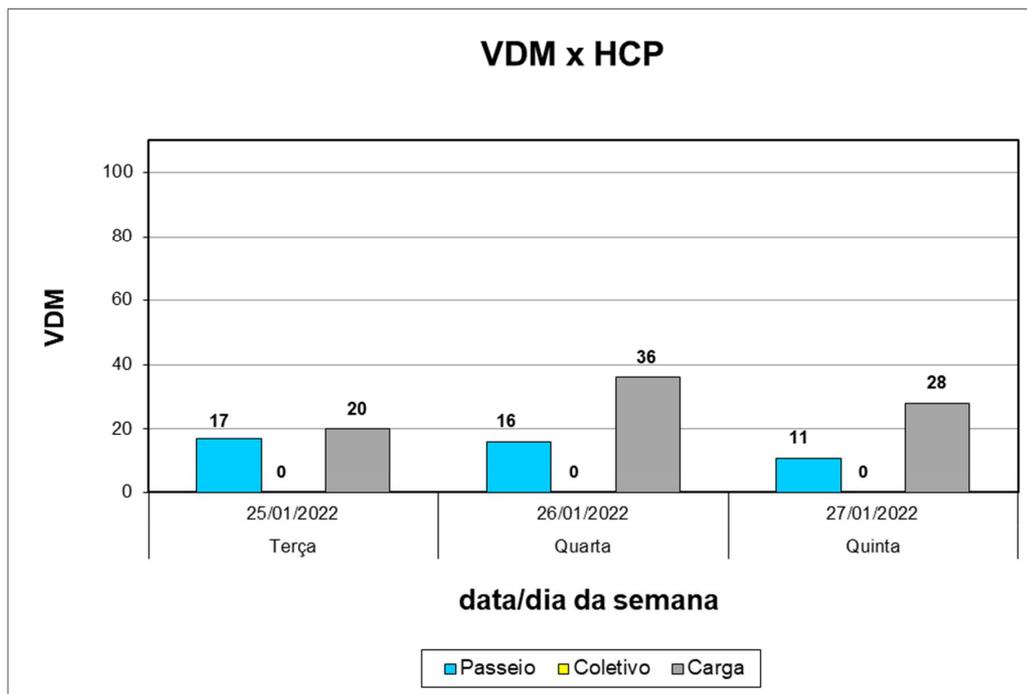
Abaixo são exibidos o Quadro 1.12 e o Quadro 1.13, os quais exibem a hora pico e a média de tráfego nos três dias de contagem nos sentidos “Pinheiro Machado → Pedras Altas” e “Pedras Altas → Pinheiro Machado” respectivamente. Também é apresentado o Quadro 1.14, que informa o VDM da hora pico segmentado por classes de veículos e por dia de contagem em P3:

Rodovia:	ERS/608		SENTIDO: Pinheiro Machado → Pedras Altas				
HORÁRIOS	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVE	MÉDIO	PESADO	ULTRA-PESADO	
06:00 - 07:00	3	1				3	7
07:00 - 08:00	3		1	1		3	8
08:00 - 09:00	2	1				3	6
09:00 - 10:00	3	1	1			3	8
10:00 - 11:00	3		1			3	7
11:00 - 12:00	2					3	5
12:00 - 13:00	3					3	6
13:00 - 14:00	3	1				3	7
14:00 - 15:00	5	1				3	9
15:00 - 16:00	4	1	1			3	9
16:00 - 17:00	3	1				3	7
17:00 - 18:00	8		2		1	3	14
18:00 - 19:00	3					3	6
19:00 - 20:00	2	1				3	6
20:00 - 21:00	2	1				3	6
21:00 - 22:00						3	3
TOTAL	49	9	6	1	1	48	114

Quadro 1.12 – Média de tráfego no sentido “Pinheiro Machado → Pedras Altas” em P3

Rodovia:	ERS/608		SENTIDO : Pedras Altas → Pinheiro Machado				
HORÁRIOS	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVE	MÉDIO	PESADO	ULTRA-PESADO	
06:00 - 07:00	6				1	3	10
07:00 - 08:00	3		1			3	7
08:00 - 09:00	2			1		3	6
09:00 - 10:00	4		1	1		3	9
10:00 - 11:00	3		1			3	7
11:00 - 12:00	3		1			3	7
12:00 - 13:00	5					3	8
13:00 - 14:00	5		1		1	3	10
14:00 - 15:00	8	1	1			3	13
15:00 - 16:00	3	1	1			3	8
16:00 - 17:00	2	1				3	6
17:00 - 18:00	7		1	1		3	12
18:00 - 19:00	3	1	1	1		3	9
19:00 - 20:00	1	1	1			3	6
20:00 - 21:00	2		1			3	6
21:00 - 22:00	1					3	4
TOTAL	58	5	11	4	2	48	128

Quadro 1.13 – Média de tráfego no sentido “Pedras Altas → Pinheiro Machado” em P3



Quadro 1.14 – VDM da hora pico por dia de contagem em P3

O Quadro 1.15 apresenta o resumo da contagem de tráfego no posto P3 considerando o fator de 1,13, sendo este utilizado na extrapolação das 16h de contagem para 24h. O VDM considerado ficou no valor de 273.

Resumo da Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória									
Rodovia:	ERS/608		Local:					ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)	
SENTIDO	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL		
			LEVES	MEDIOS	PESADOS	ULTRA-PESADOS			
Pinheiro Machado → Pedras Altas	55	10	7	1	1	54	129		
	43,0%	7,9%	5,3%	0,9%	0,9%	42,1%	100,0%		
Pedras Altas → Pinheiro Machado	66	6	12	5	2	54	145		
	45,3%	3,9%	8,6%	3,1%	1,6%	37,5%	100,0%		
TOTAL	121	16	19	6	3	108	273		
	44,2%	5,8%	7,0%	2,1%	1,2%	39,7%	100,0%		

Quadro 1.15 – Resumo da contagem e VDM com fator de correção 1,13 – Posto P3

1.3.6 Estatísticas da Interseção ERS-608/Acesso BR-293

A seguir, são apresentados os valores obtidos através de contagem manual volumétrica e classificatória para a Interseção da ERS-608/Acesso BR-293, situada no km 18+315.

Assim como nas contagens da linha geral, foi levado em consideração a estimativa do tráfego dos veículos tipo bitrens que transportam madeira na região para os cálculos da interseção.



FOLHA	POSTO	TEMPO	DIA DA SEMANA	DATA	PESQUISADOR	ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO				
						SENTIDO		MOVIMENTO		
1 - PDA	1	<input checked="" type="checkbox"/> Sol <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nublado	<input type="checkbox"/> DOM <input type="checkbox"/> QUI <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> SEX <input checked="" type="checkbox"/> TER <input type="checkbox"/> SAB <input type="checkbox"/> QUA	08/02/2022	DANIEL					
HORA	SENTIDO	PEDRAS ALTAS PINHEIRO MACHADO		SENTIDO	PEDRAS ALTAS ACESSO BR-293					
DE	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	TOTAL
17:00										
ATÉ	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
17:15	1		1							
DE										
17:15										
ATÉ	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
17:30			1	3		1				
DE										
17:30										
ATÉ	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
17:45			1	3						
DE										
17:45										
ATÉ	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
18:00			1	4		1				



FOLHA	POSTO	TEMPO	DIA DA SEMANA	DATA	PESQUISADOR	ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO					
						PINHEIRO MACHADO		SENTIDO		MOVIMENTO	
1 -PNM	1	<input checked="" type="checkbox"/> Sol <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nublado	<input type="checkbox"/> DOM <input type="checkbox"/> QUI <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> SEX <input checked="" type="checkbox"/> TER <input type="checkbox"/> SAB <input type="checkbox"/> QUA	08/02/2022	DANIEL						
HORA	SENTIDO	PINHEIRO MACHADO PEDRAS ALTAS				PINHEIRO MACHADO ACESSO BR-293					
DE	AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		CAMINHÃO	
17:00											
ATÉ	TOTAL		TOTAL	TOTAL						TOTAL	TOTAL
17:15			1								
DE	AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		CAMINHÃO	
17:15											
ATÉ	TOTAL		TOTAL	TOTAL						TOTAL	TOTAL
17:30			1								
DE	AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		CAMINHÃO	
17:30											
ATÉ	TOTAL		TOTAL	TOTAL						TOTAL	TOTAL
17:45			1								
DE	AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		AUTO	MOVIMENTO		CAMINHÃO	
17:45											
ATÉ	TOTAL		TOTAL	TOTAL						TOTAL	TOTAL
18:00			1								



FOLHA	1 - 293	POSTO 1	TEMPO <input checked="" type="checkbox"/> Sol <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nublado	DIA DA SEMANA <input type="checkbox"/> DOM <input type="checkbox"/> QUI <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> SEX <input checked="" type="checkbox"/> TER <input type="checkbox"/> SAB <input type="checkbox"/> QUA	DATA 08/02/2022	PESQUISADOR DANIEL	ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO								
							ACesso BR-293			ACesso BR-293			ACesso BR-293		
							PEDRAS ALTAS			PINHEIRO MACHADO			SENTIDO		
HORA	SENTIDO		MOVIMENTO		MOVIMENTO		MOVIMENTO		MOVIMENTO		MOVIMENTO				
DE	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO			
ATÉ	TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL				
17:00															
17:15															
17:30															
17:45															
18:00															

ORIGEM	DESTINO	VEÍCULO		
		CARROS	ONIBUS	CARGA
INTERSEÇÃO (ERS-608/Acesso BR-293)				
PEDRAS ALTAS	PINHEIRO MACHADO	1	0	4
PEDRAS ALTAS	ACESSO BR-293	10	1	1
PINHEIRO MACHADO	PEDRAS ALTAS	1	0	3
PINHEIRO MACHADO	ACESSO BR-293	0	0	0
ACESSO BR-293	PEDRAS ALTAS	4	0	0
ACESSO BR-293	PINHEIRO MACHADO	0	0	0

Quadro 1.16 Resumo da contagem de tráfego na interseção ERS-608/Acesso BR-293.

1.4 PROJEÇÃO DE TRÁFEGO E CÁLCULO DE NÚMERO N DE EQUIVALENTES PASSAGENS DO EIXO PADRÃO

Para cálculo da projeção do tráfego e VDM, foi aplicada a taxa de crescimento anual de 5% de acordo com indicação fornecida pelo DAER. Por se tratar de uma rodovia existente com deslocamento predominantemente local, o tráfego total será composto pelo tráfego normal existente, desconsiderando-se as parcelas provenientes do tráfego gerado, tendo em vista as condições da malha rodoviária na região.

Como o Posto de Contagem P2 apresentou maior VDM e maior fluxo de veículos de carga alta, os seus resultados estatísticos foram acolhidos como parâmetro para cálculo do número “N” da rodovia.

Projeção do Tráfego							
Rodovia:		Local:					
ERS/608		ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)					
Ano	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVES	MEDIOS	PESADOS	ULTRA-PESADOS	
2022	154	17	8	7	8	108	302
2023	161	18	8	7	8	114	317
2024	169	19	9	7	9	120	333
2025	178	20	9	8	9	126	349
2026	187	21	10	8	10	132	367
2027	196	22	10	9	10	138	385
2028	206	23	11	9	11	145	404
2029	216	24	11	10	11	153	425
2030	227	25	12	10	12	160	446
2031	238	26	12	11	12	168	468
2032	250	28	13	11	13	177	491
2033	263	29	14	12	14	186	516
Taxa de Crescimento do Tráfego							
Automóvel		5,00%	ao ano				
Coletivo		5,00%	ao ano				
Caminhão		5,00%	ao ano				

Quadro 1.17 – Projeção de Tráfego para 10 anos após a abertura do tráfego na rodovia

Dada a consolidação dos dados e a demonstração do VDM para as 6 categorias, o número de solicitações equivalentes ao eixo padrão (8,2 toneladas) é estimado pelo método DAER, conforme IS 110/2010 do DAER, com a aplicação da equação (1).

$$N_i = VDM_{comercial\ i} \times FV_{DAER} \times n \times FF \times FR \times FE \times 10^6$$

Onde:

Ni: eixos equivalentes que trafegaram por faixa na rodovia no ano “i”;

VDM comercial i: volume diário médio de tráfego projetado para veículos da categoria no ano “i”;

FVDAER: fator de equivalência veicular ao eixo padrão;

n: número de dias no ano;

FR: fator climático regional;

FE: fator de expansão para contagens reduzidas;

FF: fator de distribuição do tráfego para as faixas disponíveis.

Portanto, para o cálculo do Número N os parâmetros adotados foram os seguintes:

Taxa de crescimento:

Veículos de Passeio 5,00%

Veículos de Carga 5,00%

Coletivos 5,00%

Fator Regional: 1,0000

Fatores de pista: 0,5000

Fatores de Veículo:

Coletivos: 0,3450

Leves 0,0630

Médios 1,3710

Pesados 4,9860

Ultra pesados 11,2050

O número N foi estimado para o 10º ano a partir da abertura do tráfego, com aplicação da taxa de crescimento anual de tráfego de 5% - conforme orientação técnica do DAER. A projeção dos volumes de tráfego e determinação do número N anual e acumulado são demonstradas no Quadro 1.18 a seguir para todo o trecho analisado. O número N de projeto é dado pelo acúmulo de solicitações no período compreendido entre a abertura ao tráfego (2024) e o horizonte de projeto (2033), portanto, $3,22 \times 10^6$.

Projeção do Tráfego e do número N										
RODOVIA		ERS/608								
TRECHO		ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN)								
CONTAGEM										
Categorias			Passeio	Coletivo	Carga				TOTAL	
					Leve	Média	Pesada	Ultra Pes		
ANO CONTAGEM	2022	VDM	154	17	8	7	8	108	302	
		%	51%	6%	3%	2%	3%	36%	100%	
TAXA	5% a.a.	Meia Pista	77	8	4	3	4	54	151	
TRÁFEGO E NÚMERO N										
Ano	Passeio	Taxa Cresc	Coletivo	Taxa Cresc	Carga	Taxa Cresc	TOTAL POR SENTIDO	VDM	N (10 E 6)	N Acum (10 E 6)
2022	154	5%	17	5%	131	5%	151	302	0,23	0,23
2023	161	5%	18	5%	138	5%	158	317	0,24	0,24
2024	169	5%	19	5%	145	5%	166	333	0,26	0,26
2025	178	5%	20	5%	152	5%	175	349	0,27	0,52
2026	187	5%	21	5%	159	5%	183	367	0,28	0,81
2027	196	5%	22	5%	167	5%	193	385	0,30	1,10
2028	206	5%	23	5%	176	5%	202	404	0,31	1,41
2029	216	5%	24	5%	184	5%	212	425	0,33	1,74
2030	227	5%	25	5%	194	5%	223	446	0,34	2,08
2031	238	5%	26	5%	203	5%	234	468	0,36	2,44
2032	250	5%	28	5%	214	5%	246	491	0,38	2,82
2033	263	5%	29	5%	224	5%	258	516	0,40	3,22
Horizonte	10	Fatores de Veículo		Coletivo:		0,3450				
Fator Climático:	1,00	Carga Leve:		0,0630						
Fator de FAIXA	0,50	Carga Média:		1,3710						
Fator de expansão	1,00	Carga Pesada:		4,9860						
Abertura ao tráfego	2024	Carga Ultra Pesada:		11,2050						

Quadro 1.18 – Projeção do tráfego e do número N

Na adoção do número N para o segmento projetado previu-se a abertura ao tráfego para o ano de 2024. Considerando-se o período de projeto de 10 anos, de 2024 a 2033, obteve-se:

$$N = 3,22 \times 10^6.$$

1.5 FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO NA HORA PICO

Com base nos dados investigados em campo e na projeção de crescimento de tráfego, foram elaborados diagramas de fluxo dos veículos nos postos de contagens e nas interseções, tanto em VPH quanto em UCP, na hora de pico.

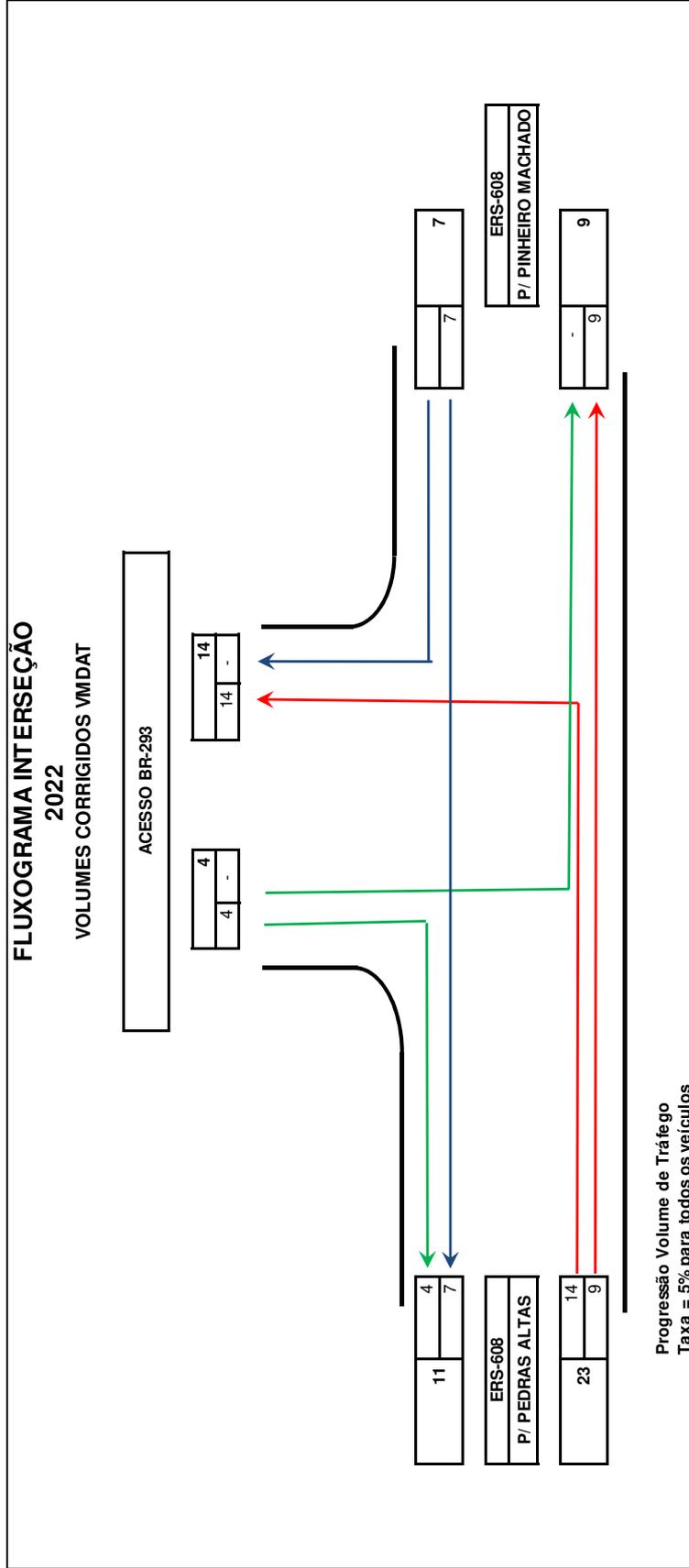
A conversão de valores de VPH para UCP objetiva determinar a capacidade através da equivalência de um volume de tráfego misto em Unidades de Carros de Passeio. O presente estudo considerou a tabela de equivalência do Manual para a Determinação da Capacidade de Rodovias (HBS, ano 2000), reproduzida a seguir.

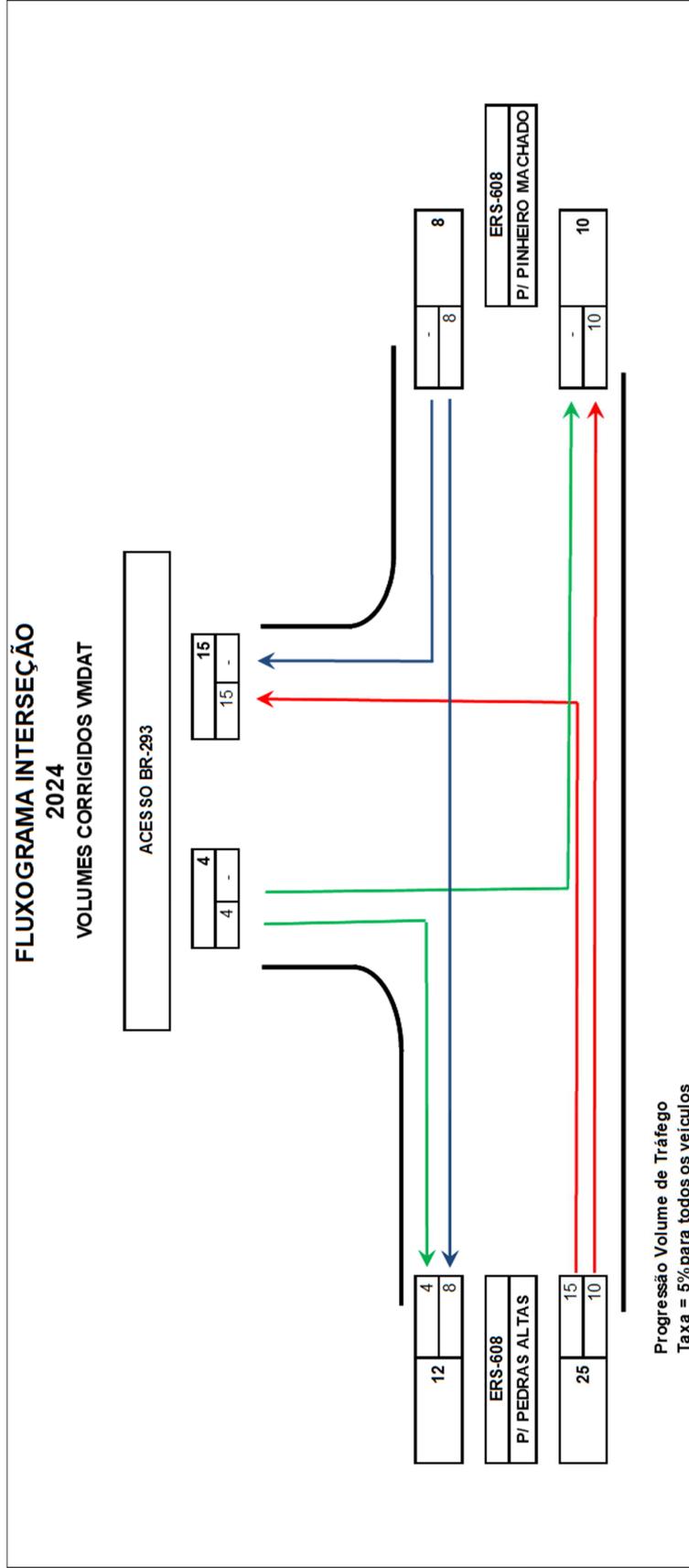
Tipo de Veículo	Fator de Equivalência
VP – Veículos de Passeio	1,0
CO – Coletivos	1,5
SR/RE – Veículos de carga	2,0
M – Motocicletas	1,0
B – Bicicletas	0,5
SI – Sem identificação	1,1

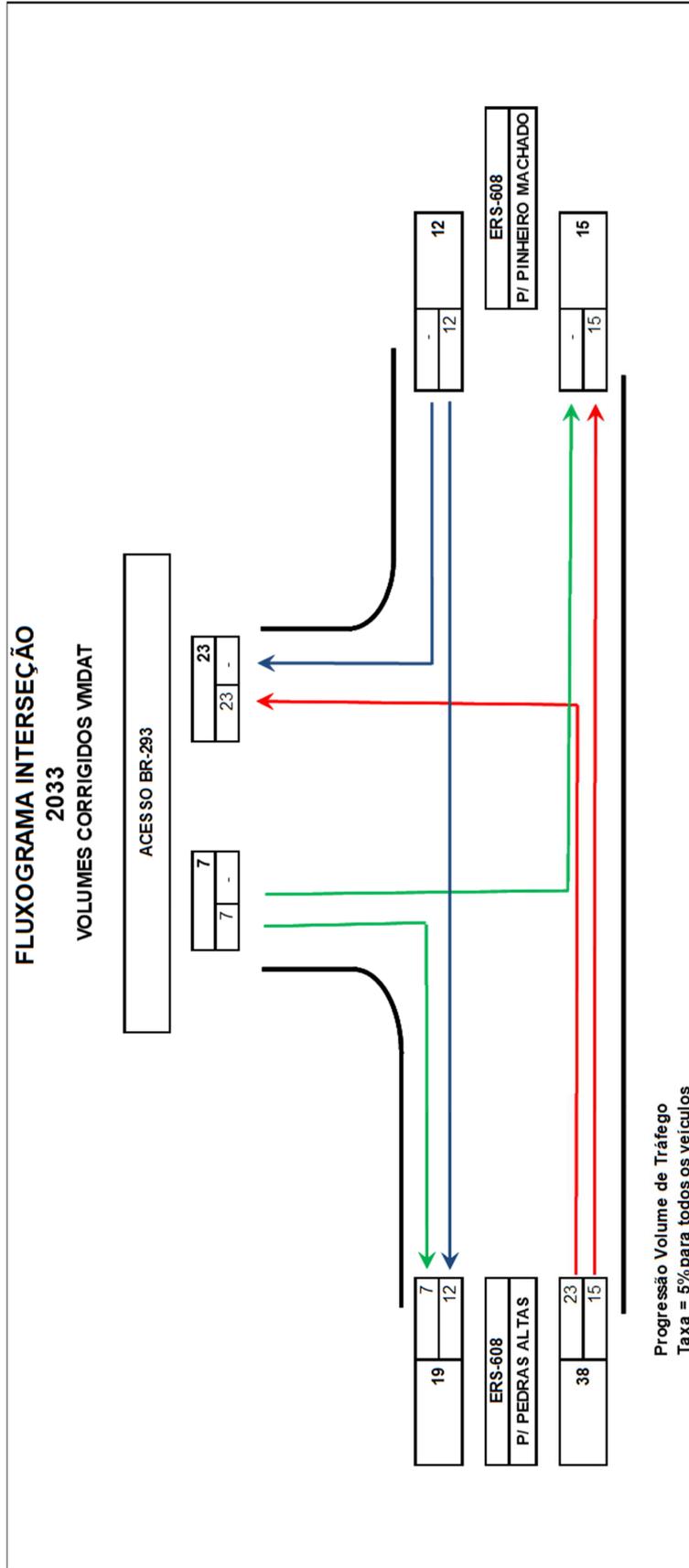
Quadro 1.19 – Tabela de equivalência do Manual para a Determinação da Capacidade de Rodovias (HBS, ano 2000).

1.5.1 Fluxogramas de tráfego

A seguir, são apresentados os fluxogramas em UCP na interseção e na linha geral.









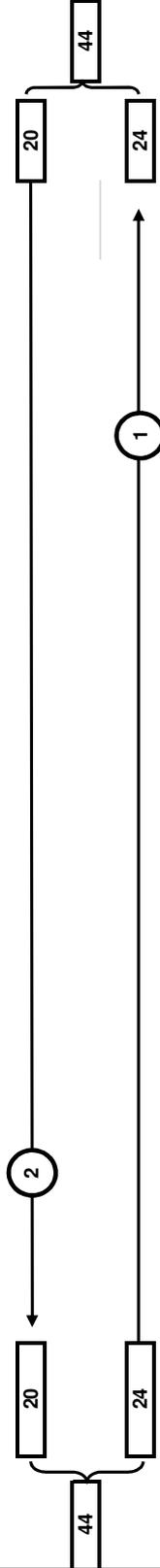
FLUXOGRAMA - VOLUME DE TRÁFEGO EM UCP - LINHA GERAL
2022 - 17:00 as 18:00



Pedras Altas



Pinheiro Machado



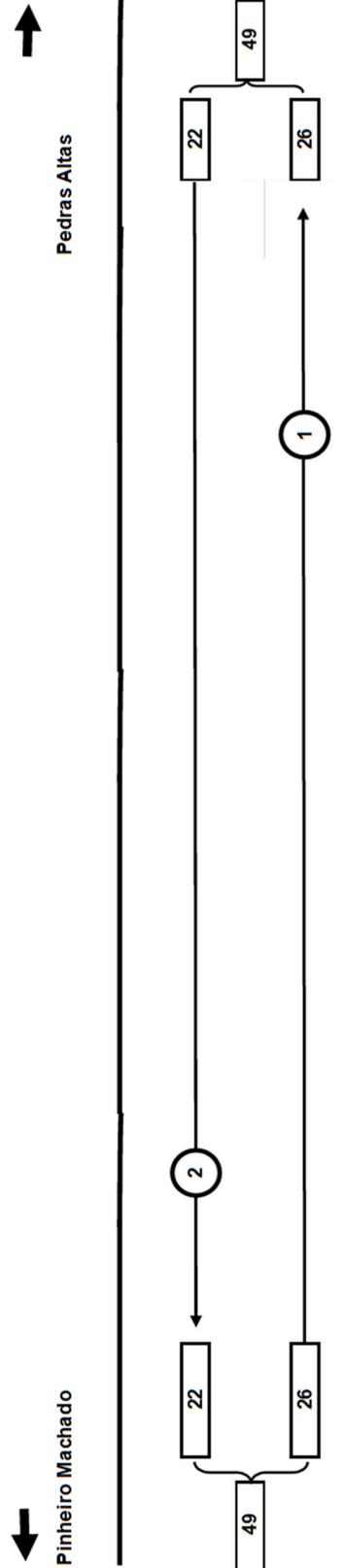
Taxas de crescimento	
Passageiro	5,0% a.a.
Coletivo	5,0% a.a.
Carga	5,0% a.a.

Fluxo	Movimento
1	Pinheiro Machado → Pedras Altas
2	Pedras Altas → Pinheiro Machado



FLUXOGRAMA - VOLUME DE TRÁFEGO EM UCP - LINHA GERAL

2024 - 17:00 as 18:00



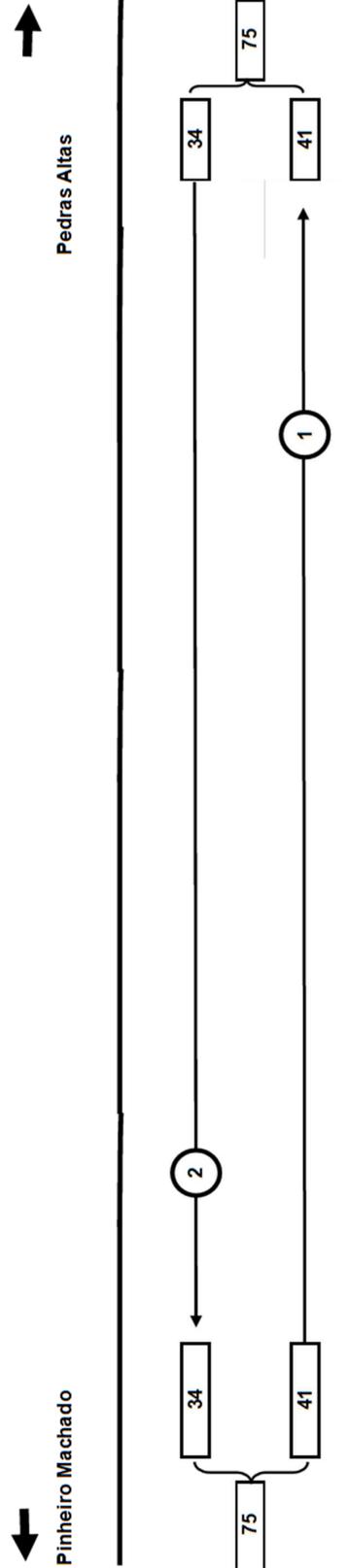
Taxas de crescimento	
Passageiro	5,0% a.a.
Coletivo	5,0% a.a.
Carga	5,0% a.a.

Fluxo	Movimento
1	Pinheiro Machado → Pedras Altas
2	Pedras Altas → Pinheiro Machado



FLUXOGRAMA - VOLUME DE TRÁFEGO EM UCP - LINHA GERAL

2033 - 17:00 as 18:00



Taxas de crescimento	
Passageiro	5,0% a.a.
Coletivo	5,0% a.a.
Carga	5,0% a.a.

Fluxo	Movimento
1	Pinheiro Machado → Pedras Altas
2	Pedras Altas → Pinheiro Machado

1.6 CLASSE DA RODOVIA

Pelo VDM projetado de 516 veículos para o 10º ano após a abertura da rodovia ao tráfego, conforme se apresenta no quadro abaixo:

SRE	VDM	
	2022	2033
608ERS0010	302	516

Quadro 1.20 – Projeção do VDM no 10º ano da rodovia

Ao analisar os resultados, conclui-se que o trecho estudado ficou enquadrado como Classe IV-A, sendo considerado em região ondulada, conforme as disposições da Normas de Projetos Rodoviários do DAER junto ao Aditivo nº 1 dessa norma.

1.7 GEOMETRIA MÍNIMA DAS INTERSEÇÕES

Dentre as condicionantes que conduzem o projeto de interseções, o fator associado ao tráfego é determinante para definição da geometria das interseções. Destarte, o presente Estudo contempla a análise do tráfego que conduzem à necessidade mínima, do ponto de vista geométrico, da concepção da interseção abrangida na área contemplada.

Os dados apresentados na sequência correspondem aos valores de UCP/H nos dois sentidos para o ano de projeto (2033).

1.7.1 Interseção ERS-608/Acesso BR-293

Nos fluxos desta interseção, prepondera o número de veículos trafegando entre a ERS-608 (Pedras Altas) / Acesso a BR-293, efetuando conversões à esquerda.

UCP/H na principal: 34

UCP/H na secundária: 30

Entradas a esquerda: 23

Entradas a direita: 7

Geometria mínima: Classe I, interseção simples, projeto mínimo.



2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente levantamento tem por objeto, coletar dados através do levantamento planialtimétrico cadastral georreferenciado, para à elaboração da Readequação de projeto executivo da ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas. Seguindo às normativas da Instrução de Serviço do DAER IS-100/94.

O levantamento topográfico do Lote II, objeto deste relatório, iniciou no Km 13+900 (estaca final do Lote I) e se estendeu até o Km 23+127 (início do segmento que já se encontra pavimentado), como acordado previamente em reunião realizada com a equipe da ATE / DAER.

Salienta-se que os levantamentos obtidos foram realizados sem qualquer aproveitamento do estudo topográfico do projeto original, pois atualmente os métodos e equipamentos disponíveis encontram-se mais avançados e com melhores precisões. Também não foram encontradas as referências monumentadas e observadas no estudo anterior.

O conteúdo apresentado neste volume engloba os levantamentos topográficos, considerando as disposições constantes da NBR 13.133/94, IS-204, IS-205 e IS-208 fornecidas pelo DNIT, sendo feita a transladação do sistema UTM para LTM (coordenada local).

Os elementos de campo foram definidos a partir do desenvolvimento das seguintes atividades:

- implantação de 06 (seis) marcos, convenientemente localizados, protegidos e identificados, com coordenadas dos vértices determinadas por sistema de georreferenciamento com coordenadas verdadeiras e implantados a cada 5 km em média;
- implantação de 26 (vinte e seis) RNs para determinação da rede de nível;
- levantamento de seções transversais em todas as estacas do eixo com uma distância mínima de 20 metros para cada lado, que corresponde a faixa de domínio existente;
- levantamento das obras de arte correntes existentes (bueiros, galerias, pontes, etc.) e dos locais de possíveis prolongamentos;
- levantamentos complementares.

2.2 PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços de levantamento topográfico foram realizados entre os dias 16/08/2021 e acabaram se estendendo até 15/07/2022. Este período acabou se estendendo devido às alterações no traçado original que foram propostas ao longo do levantamento.

2.3 LOCALIZAÇÃO

O trecho objeto deste levantamento tem início km 13+900, final do segmento do Lote I, e se desenvolve por 9,18 km até o Km 23+127, como apresentado no mapa de situação/localização apresentado a seguir.

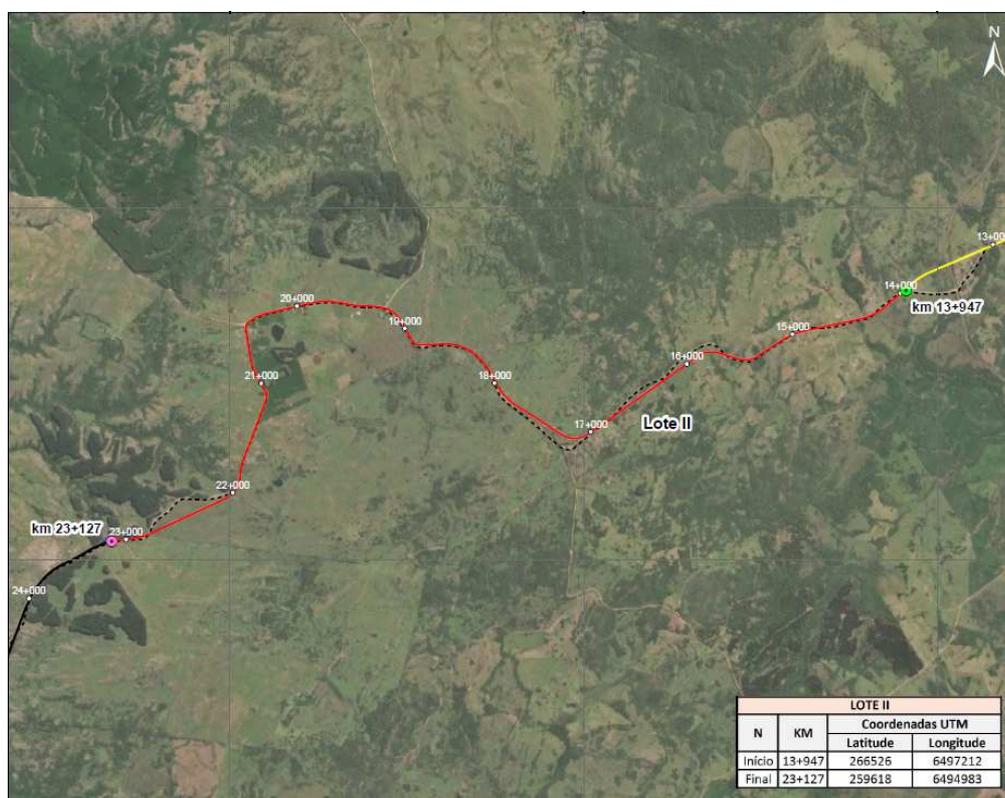


Figura 6 – Localização da rodovia

2.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GEORREFENCIAMENTO

Para a determinação do sistema de referência planialtimétrica da topografia, optou-se pela implantação de marcos geodésicos em local próximo ao trecho, ao invés do transporte de coordenadas e cotas de marcos homologados pelo IBGE, que normalmente acarretam em transporte de longa distância.

Para a implantação e validação dos marcos geodésicos, foi seguido as orientações para homologação de marcos do IBGE, que permitem a ocupação da estação-base, com coletas de receptores geodésicos de no mínimo duas frequências na banda L. O tempo de leitura em cada marco foi realizada com no mínimo 4h (quatro horas), sendo sua materialização feita em solo firme e estável, e o marco com chapa identificadora incrustada em seu topo, como apresentado na figura a seguir.



Figura 7 – Implantação do Sistema Georeferenciamento

2.4.1 Origem do Sistema DATUM e Referencial Altimétrico

A metodologia para transporte de coordenadas dos Pontos de Controle, foi feita, obedecendo a norma de georeferenciamento para atender a lei 10.267 e a NBR 14.166, a qual se desenvolveu conforme a descrição subsequente.

O critério de coordenadas utilizado foi a UTM, Datum SIRGAS 2000, com transporte de coordenadas a partir das estações geodésicas (marcos georeferenciados). Fez-se ocupações das bases M-4A, M-4B, M-5A, M-5B, M-6A, M-6B, localizados ao longo do trecho, com uma distância entre os pares equivalente ou inferior a 5 km de distância. As ocupações nos marcos, tiveram gravações no módulo estático, com ocupação de no mínimo 4 horas.

Com o GPS ROVER, fez-se ocupações dos RNs, a partir da base de marco mais próximo e as ocupações tiveram gravações no módulo estático, por um período de 45'.

A poligonal GPS se deu entre os marcos implantados, passando pelos RNs, que estão distantes entre si aproximadamente em 500 metros. Com mudança e ocupações médias de acordo com a norma de transporte de coordenadas para o levantamento topográfico, foram utilizadas as cotas ortométricas, sendo as cotas dos RNs implantados e amarradas ao ponto de partida de cada marco (M-4A até M-6B), todas pertencentes ao Fuso 21.

O levantamento da rodovia foi feito com GPS RTK (figura 3), que após o transporte de coordenadas para os pontos de controle (marcos implantados), foram utilizados os equipamentos GPS RTK CHC I-50 e South Galaxy One, configurados para gravação de dados somente solução fixa, com média de 5 leituras, com desvio de 3mm (erro máximo 8mm na horizontal e 15mm na vertical).

Também está sendo apresentado a declaração de bom funcionamento dos equipamentos utilizados (Figura 9), atestando que encontravam-se em pleno estado de funcionamento conforme solicitado em norma.



Figura 8 – Receptores RTK – Modelos CHC I-50 e South Galaxy One

DECLARAÇÃO DE BOM FUNCIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

A Magna Engenharia LTDA certifica, para os devidos fins, que os equipamentos utilizados para o georeferenciamento dos marcos geodésicos e cadastro topográfico (modelos apresentados a seguir) da readequação de projeto da ERS-608 ENTR. BR-293 – Pedras Altas encontravam-se em plenas condições de utilização e funcionamento na data da realização dos serviços, atendendo a Norma ABNT – NBR 13133-2021.

- Receptor RTK CHC – Modelo I-50;
- Receptor RTK South – Modelo Galaxy One.

Carlos Eduardo Urbano
Eng. Civil - D. 141820
Magna Engenharia Ltda
Carlos Eduardo Flores Urbano
Magna Engenharia

Figura 9 - Laudo Técnico dos Equipamentos Utilizados

2.4.2 Origem do Sistema DATUM e Referencial Altimétrico

A implantação e o rastreamento dos Marcos (figura 5 a 14) e RNs (tabela 1), conforme monografias, têm por finalidade georreferenciar todas as medições de campo e obter coordenadas precisas para a execução dos levantamentos complementares, os pontos de controle servem de apoio para as poligonais e base do RTK.

O referencial (bases marcos) teve rastreio de, no mínimo, 4 horas, para garantir a precisão esperada para um levantamento estático, conforme recomendação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, com tempo de rastreio estático 45' (quarenta e cinco minutos), a partir do marco mais próximo.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 3238295

Inicio:AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/08/18 10:33:50,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/08/18 15:35:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHC150 NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,459
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,63 GPS 2,02 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,14 GPS 1,14 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-31° 38' 11,6591"	-53° 27' 51,4230"	334,19	6497209.150	266289.105	-51
Na data do levantamento ⁵	-31° 38' 11,6509"	-53° 27' 51,4241"	334,19	6497209.402	266289.071	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,004	0,006			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	12,46	Incerteza (m): 0,08
Altitude Normal (m):	321,73	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).
² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.
³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.
⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
 Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
 Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CERS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).
 Processamento autorizado para uso do IBGE.

Figura 10 - Relatório PPP – Marco M-04A

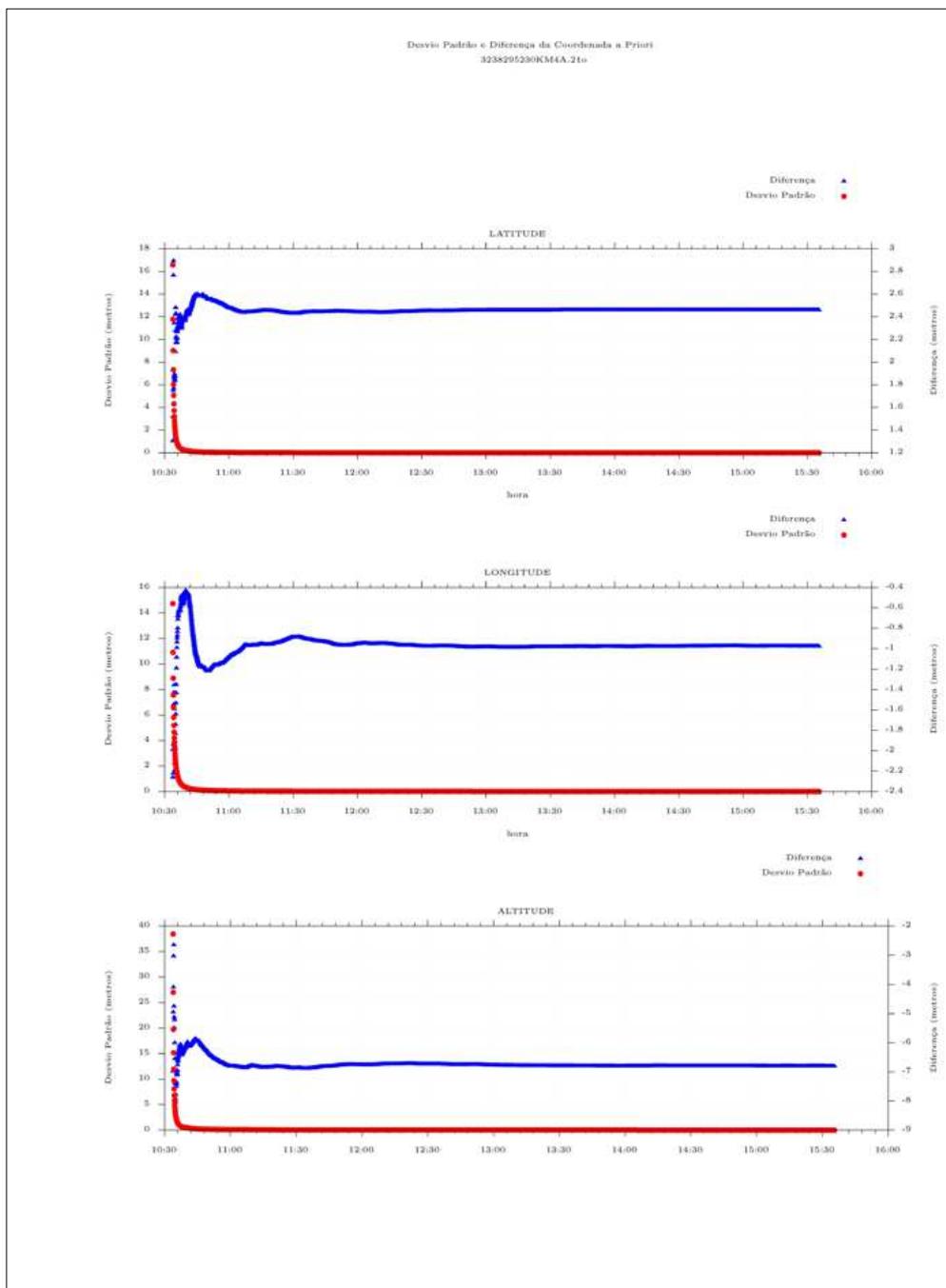


Figura 11 – Desvio Padrão – Marco M-04A

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 3238295

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/08/18 10:23:20,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/08/18 15:42:00,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI50 NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,644
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,93 GPS 2,12 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,34 GPS 1,33 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-31° 38' 15,9903"	-53° 27' 53,0705"	321,09	6497074,766	266248,703	-51
Na data do levantamento ⁵	-31° 38' 15,9821"	-53° 27' 53,0716"	321,09	6497075,018	266248,669	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,003	0,006	0,010			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	lgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	12,46	Incerteza (m): 0,08
Altitude Normal (m):	308,63	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).
² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.
³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.
⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
 Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
 Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pela Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).
 Processamento autorizado para uso do IBGE.

Figura 12 – Relatório PPP – Marco M-04B

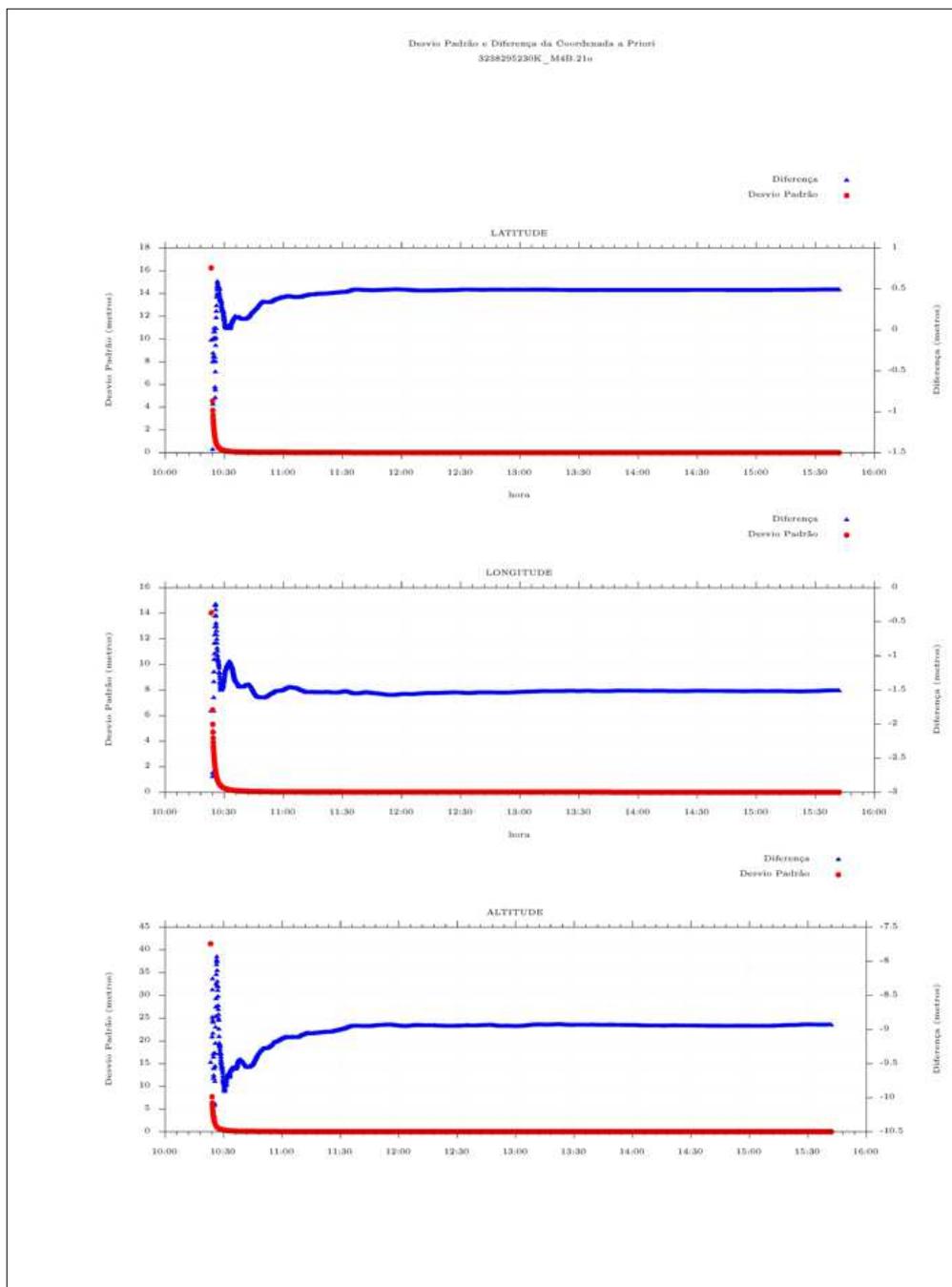


Figura 13 – Desvio Padrão – Marco M-04B

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: M05A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/11/25 21:08:36,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/11/26 01:16:11,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites: ¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,675
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,28 GPS 1,53 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,95 GPS 0,75 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-31° 38' 13,1625"	-53° 30' 30,1379"	408,46	6497067,584	262107,747	-51
Na data do levantamento ⁵	-31° 38' 13,1542"	-53° 30' 30,1390"	408,46	6497067,839	262107,712	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,002	0,005	0,005			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	12,56	Incerteza (m): 0,08
Altitude Normal (m):	395,90	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).
² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.
³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.
⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CERS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).
 Processamento autorizado para uso do IBGE.

Figura 14 – Relatório PPP – Marco M-05A

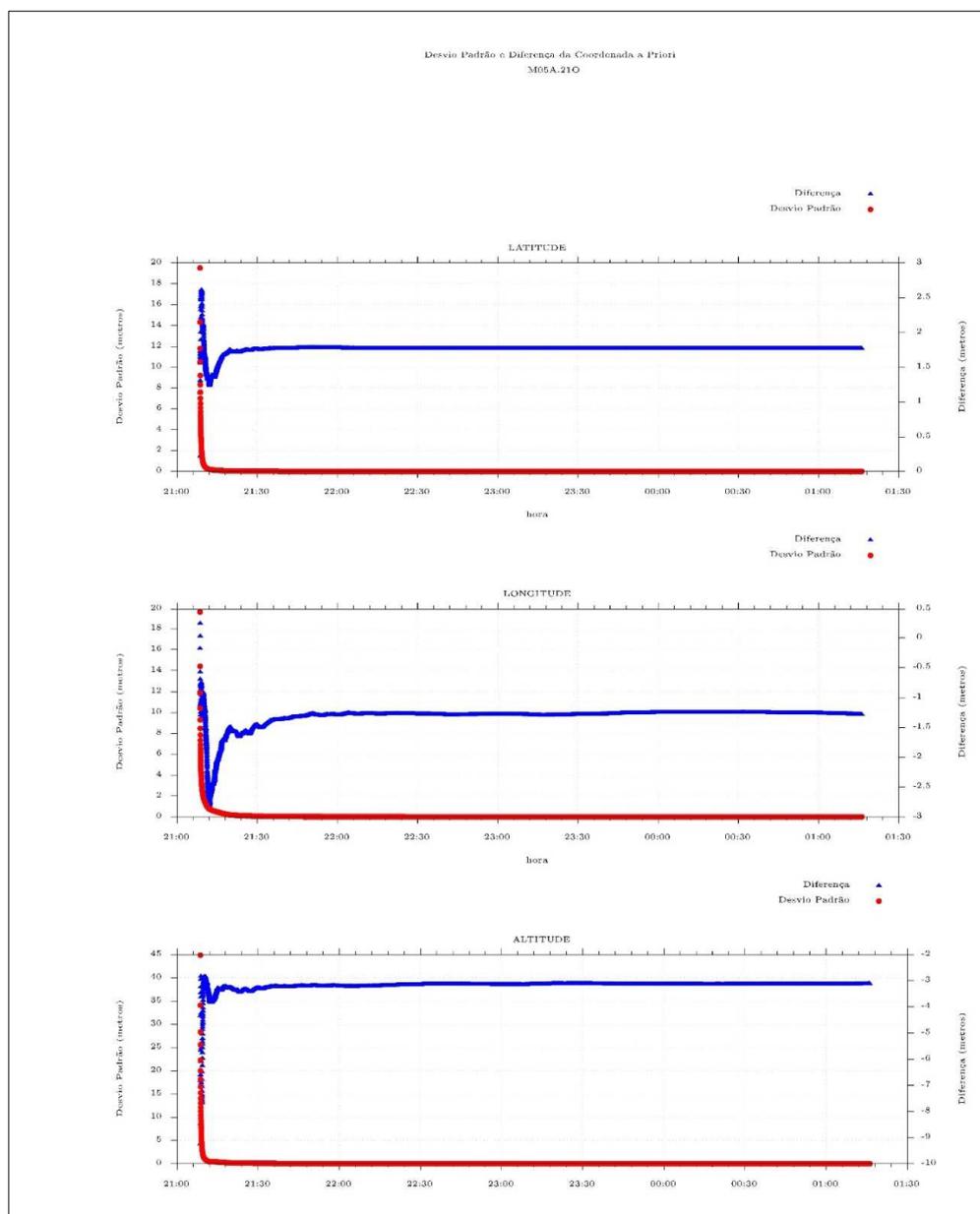


Figura 15 – Desvio Padrão – Marco M-05B

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 4329

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/11/04 16:40:50,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/11/04 21:46:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	2,500
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,99 GPS 1,13 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,64 GPS 0,68 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-31° 38' 19,3867"	-53° 30' 24,6451"	405,98	6496879.196	262256.895	-51
Na data do levantamento⁵	-31° 38' 19,3785"	-53° 30' 24,6462"	405,98	6496879.448	262256.860	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,003	0,004	0,008			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgcoHNOR_IMBITUBA	Incerteza (m):	0,08
Fator para Conversão (m):	12,55		
Altitude Normal (m):	393,43		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CORS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan).

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Figura 16 – Relatório PPP – Marco M-05B

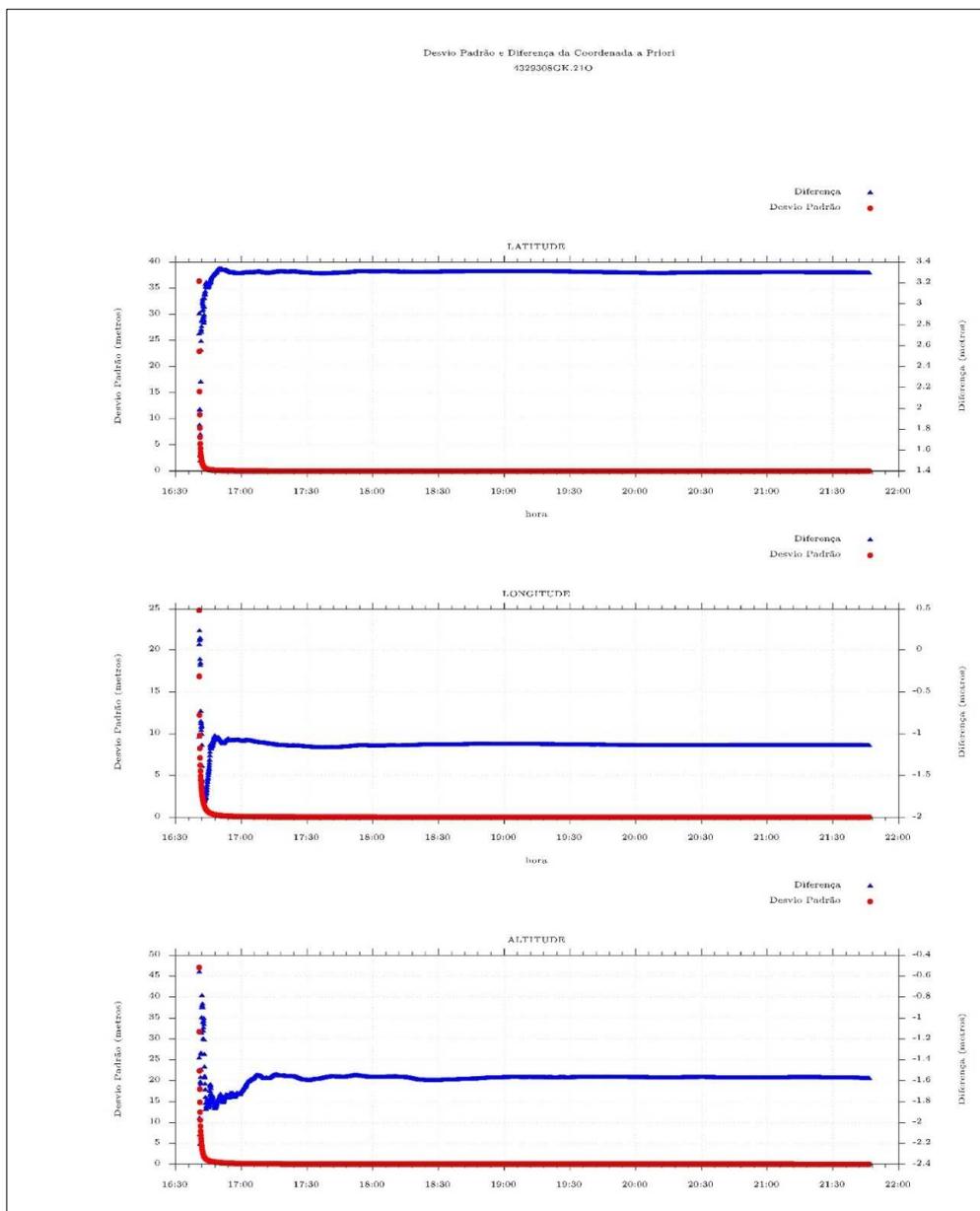


Figura 17 – Desvio Padrão – Marco M-05B

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 3238295

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/08/17 18:32:35,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2021/08/17 22:11:45,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHC150 NONE
Órbitas dos satélites:¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,459
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,37 GPS 1,63 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,76 GPS 0,91 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-31° 37' 08,5077"	-53° 25' 54,5349"	395,71	6499223.308	269325.958	-51
Na data do levantamento⁵	-31° 37' 08,4995"	-53° 25' 54,5360"	395,71	6499223.560	269325.924	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,002	0,004	0,006			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	12,39	Incerteza (m): 0,08
Altitude Normal (m):	383,32	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).
² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.
³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.
⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
 Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).
 Processamento autorizado para uso do IBGE.

Figura 18 – Relatório PPP – Marco M-06A

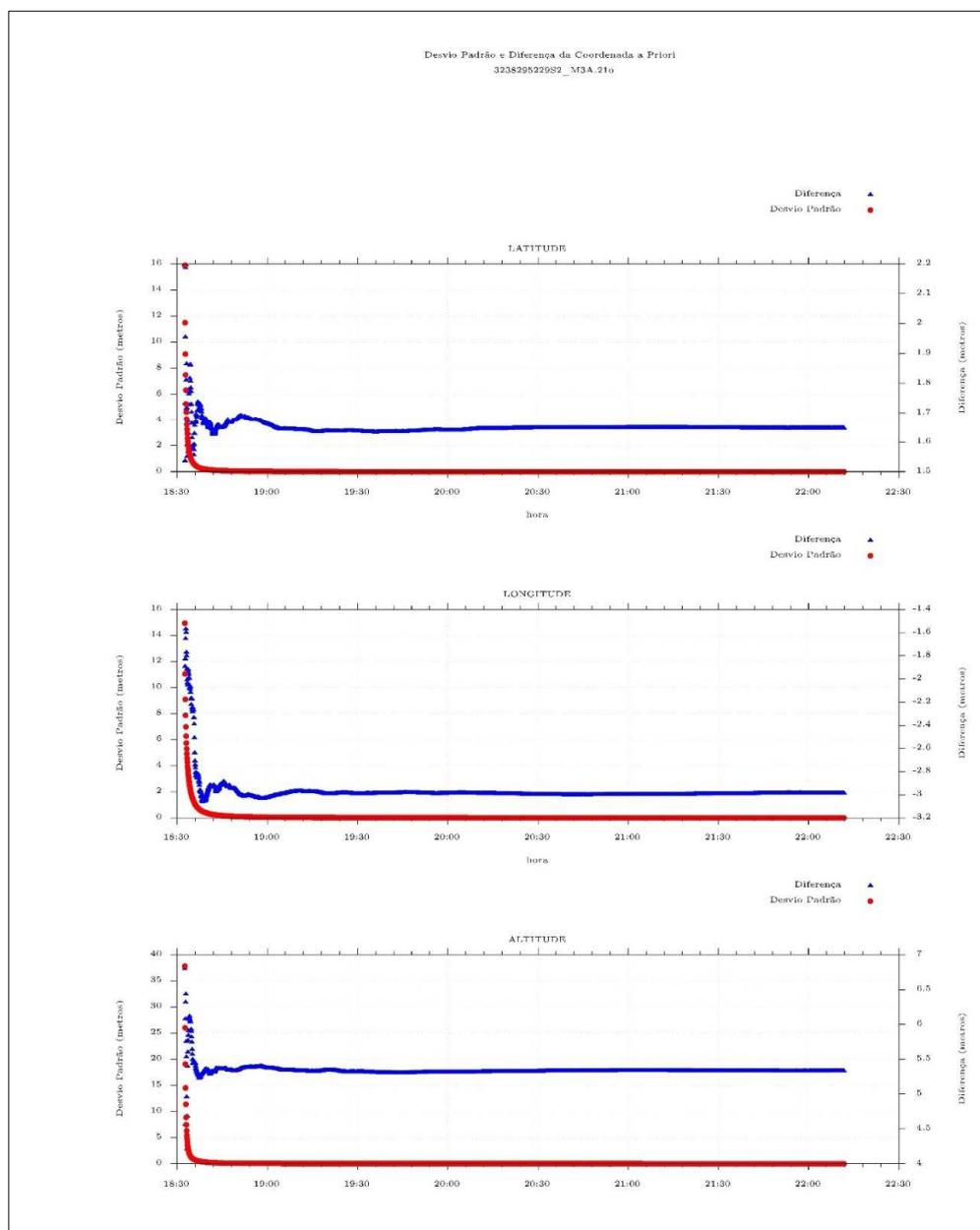


Figura 19 – Desvio Padrão – Marco M-06B

Ponto		M-04A	Coordenadas Geodésicas	
Implantação	18/08/2021	Latitude	S 31°38'11,6591"	
Receptor	L1/L2/L3/GLONASS	Longitude	W 53°27'51,4230"	
Datum	SIRGAS 2000 22S	Solução	FIXA	
Croqui		Coordenadas UTM/LTM	Precisão	
		E(U)= 266.289,105	+/- 0,001	
		E(L)= 203.388,1280		
		N(U)= 6.497.209,150	+/- 0,004	
		N(L)= 1.498.462,7407		
		H orto = 321,73	+/- 0,006	
<p>Descrição do Marco: Bloco de polímero com placa metálica na parte superior.</p> <p>Intervisível com o marco M-04B.</p>				
Itinerário				
<p>O marco está localizado em uma propriedade particular, a aproximadamente 14,2km do trevo de acesso à cidade de Pinheiro Machado, lado direito da rodovia RS-608, sentido Pedras Altas.</p>				
				

Figura 20 - Monografia M-04A




MONOGRAFIA DE ESTAÇÃO GEODÉSICA
ERS-608 – ENTR. BRS-293 – PEDRAS ALTAS

Ponto	M-04B	Coordenadas Geodésicas	
Implantação	18/08/2021	Latitude	S 31°38'15,9903"
Receptor	L1/L2/L3/GLONASS	Longitude	W 53°27'53,0705"
Datum	SIRGAS 2000 22S	Solução	FIXA

Croqui	Coordenadas UTM/LTM	Precisão
	E(U)= 266.248,703 E(L)= 203.344,6719	+/- 0,003
	N(U)= 6.497.074,766 N(L)= 1.498.329,3542	+/- 0,006
	H orto = 308,63	+/- 0,010
	<p>Descrição do Marco: Bloco de polímero com placa metálica na parte superior.</p> <p>Intervisível com o marco M-04A.</p>	

Itinerário

O marco está localizado em uma propriedade particular a aproximadamente 14,3km do trevo de acesso à cidade de Pinheiro Machado, a direita da rodovia ERS-608, sentido Pedras Altas.



Figura 21 - Monografia M-04B

Ponto		M-05A		Coordenadas Geodésicas	
Implantação	20/08/2021	Latitude	S 31°38'13,1625"		
Receptor	L1/L2/L3/GLONASS	Longitude	W 53°30'1379"		
Datum	SIRGAS 2000 22S	Solução	FIXA		
Croqui		Coordenadas UTM/LTM		Desvio Padrão	
		E(U) = 262.107,747		+/- 0,009	
		E (L) = 199.205,8411			
		N(U) = 6.497.067,584		+/- 0,009	
		N(L) = 1.498.416,9597			
		H orto = 395,90		+/- 0,010	
<p>Descrição do Marco: Bloco de polímero com placa metálica na parte superior.</p> <p>Intervisível com o marco M-05B.</p>					
Itinerário					
<p>O marco está localizado a aproximadamente 19,3 km do trevo de acesso à cidade de Pinheiro Machado, lado direito da rodovia RS-608, sentido Pedras Altas.</p>					
					

Figura 22 - Monografia M-05A

Ponto		Coordenadas Geodésicas	
M-05B			
Implantação	20/08/2021	Latitude	S 31°38'19,3867"
Receptor	L1/L2/L3/GLONASS	Longitude	W 53°30'24,6451"
Datum	SIRGAS 2000 22S	Solução	FIXA
Croqui		Coordenadas UTM/LTM	Precisão
		E(U) = 262.256,895	+/- 0,009
		E (L) = 199.350,5928	
		N(U) = 6.496.879,196	+/- 0,009
		N(L) = 1.498.225,2641	
		H orto = 393,43	+/- 0,010
		Descrição do Marco: Bloco de polímero com placa metálica na parte superior.	
		Intervisível com o marco M-05A.	
Itinerário			
O marco está localizado a aproximadamente 19,0 km do trevo de acesso à cidade de Pinheiro Machado, lado esquerdo da RS-608, sentido Pedras Altas.			
			

Figura 23 - Monografia M-05B

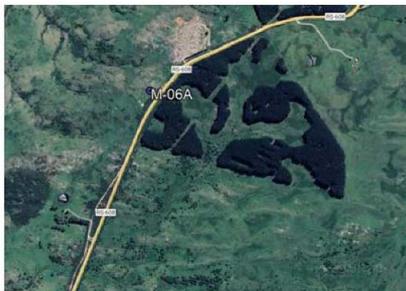
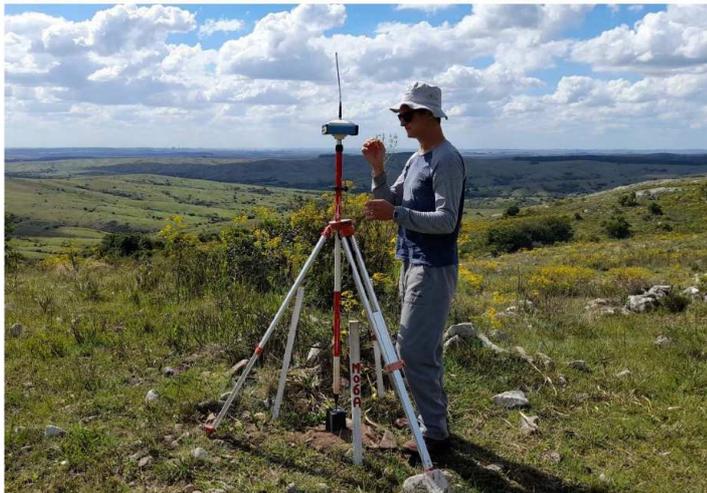
Ponto		Coordenadas Geodésicas	
M-06A		Latitude	S 31°39'28,8928"
Implantação	14/11/2021	Longitude	W 53°32'26,0369"
Receptor	L1/L2/L3/GLONASS	Solução	FIXA
Datum	SIRGAS 2000 22S		
Croqui		Coordenadas UTM/LTM	Desvio Padrão
		E(U) = 259.107,878	+/- 0,009
		E (L) = 196.152,6695	
		N(U) = 6.494.664,340	+/- 0,009
		N(L) = 1.496.083,7797	
		H orto = 413,79	+/- 0,010
Descrição do Marco: Bloco de polímero com placa metálica na parte superior.			
Intervisível com o marco M-06B.			
Itinerário			
O marco está localizado a aproximadamente 24 km do trevo de acesso à cidade de Pinheiro Machado, lado direito da rodovia RS-608, sentido Pedras Altas.			
			

Figura 24 - Monografia M-06A

Ponto		Coordenadas Geodésicas	
M-06B		Latitude	S 31°39'22,6022"
Implantação	04/11/2021	Longitude	W 53°32'16,0039"
Receptor	L1/L2/L3/GLONASS	Solução	FIXA
Datum	SIRGAS 2000 22S		
Croqui		Coordenadas UTM/LTM	Desvio Padrão
		E(U) = 259.367,703	+/- 0,009
		E (L) = 196.416,9217	
		N(U) = 6.494.864,253	+/- 0,009
		N(L) = 1.496.277,6258	
		H orto = 416,34	+/- 0,010
Descrição do Marco: Bloco de polímero com placa metálica na parte superior. Intervisível com o marco M-06A.			
Itinerário			
O marco está localizado a aproximadamente 23,7 km do trevo de acesso à cidade de Pinheiro Machado, lado direito da rodovia RS-608, sentido Pedras Altas.			
			

Figura 25 - Monografia M-06B

Todos os pontos do eixo locado (20 em 20 metros) foram nivelados, sendo o controle efetuados pelas Referências de Nível (RNs), espaçadas a cada 500 metros em média, devidamente amarradas ao eixo topográfico da rodovia, conforme estabelece a IS-205.

No Tabela 1, é apresentada a relação das RNs implantadas com sua localização e respectiva cota aferida.

PLANILHA DE COORDENADAS DAS RNs IMPLANTADAS						
COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 2000 - MC 51°W				COORDENADAS LTM SIRGAS		FOTO
RNs	ESTE (X)	NORTE (Y)	H (Z)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
RN46 Ref. km projeto (Km 14+590 LD)	265812,895	6496892,557	302,299	202904,9294	1498157,2196	
RN47 Ref. km projeto (Km 14+800 LE)	265618,959	6496818,150	322,492	202709,3957	1498087,2924	
RN48 Ref. km projeto (Km 15+295 LE)	265179,703	6496591,716	340,119	202265,196	1497871,0373	
RN49 Ref. km projeto (Km 15+450 LD)	265032,064	6496648,929	354,08	202118,9475	1497931,5987	
RN50 Ref. km projeto (Km 15+785 LE)	264727,278	6496588,465	362,235	201812,9447	1497878,1451	

PLANILHA DE COORDENADAS DAS RNs IMPLANTADAS

COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 2000 - MC 51°W				COORDENADAS LTM SIRGAS		FOTO
RNs	ESTE (X)	NORTE (Y)	H (Z)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
RN51 Ref. km projeto (Km 16+300 LD)	264290,430	6496305,859	366,455	201369,8677	1497605,6956	
RN52 Ref. km projeto (Km 16+823 LE)	263881,136	6495983,064	394,984	200953,4100	1497292,4499	
RN53 Ref. km projeto (Km 17+270 LE)	263469,267	6496045,188	406,069	200543,1923	1497363,9693	
RN54 Ref. km projeto (Km 17+710 LE)	263095,120	6496290,807	386,748	200174,8775	1497618,0171	
RN55 Ref. km projeto (Km 17+945 LE)	263002,992	6496513,991	389,874	200087,9104	1497843,1853	
RN56 Ref. km projeto (Km 18+170 LD)	262851,878	6496687,308	398,162	199940,8487	1498019,8645	
RN57 Ref. km projeto (Km 18+390 LD)	262637,930	6496746,804	399,988	199728,3827	1498084,2246	

PLANILHA DE COORDENADAS DAS RNs IMPLANTADAS

COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 2000 - MC 51°W				COORDENADAS LTM SIRGAS		FOTO
RNs	ESTE (X)	NORTE (Y)	H (Z)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
RN58 Ref. km projeto (Km 18+630 LE)	262395,827	6496716,818	400,717	199485,7295	1498059,7975	
RN59 Ref. km projeto (Km 18+650 LD)	262385,937	6496746,626	403,645	199476,5274	1498089,815	
RN60 Ref. km projeto (Km	261594,893	6497105,911	391,403	198694,1549	1498467,0037	
RN61 Ref. km projeto (Km	261434,730	6497080,957	394,650	198533,5118	1498445,7298	
RN62 Ref. km projeto (Km 20+280 LD)	260924,879	6496920,483	403,103	198020,2785	1498297,0175	
RN63 Ref. km projeto (Km 20+715 LD)	261002,916	6496482,59	405,699	198088,247	1497857,5885	
RN64 Ref. km projeto (Km 20+865 LD)	261081,319	6496353,318	412,094	198163,6459	1497726,5955	

PLANILHA DE COORDENADAS DAS RNs IMPLANTADAS

COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 2000 - MC 51°W				COORDENADAS LTM SIRGAS		FOTO
RNs	ESTE (X)	NORTE (Y)	H (Z)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
RN65 Ref. km projeto (Km 21+390 LE)	260965,817	6495862,49	417,996	198036,9726	1497238,6924	
RN66 Ref. km projeto (Km 21+480 LE)	260935,950	6495774,839	415,489	198005,1158	1497151,7753	
RN67 Ref. km projeto (Km 21+795 LE)	260863,958	6495461,063	400,754	197925,9804	1496839,8273	
RN68 Ref. km projeto (Km 21+290 LE)	260410,943	6495239,03	399,303	197468,141	1496628,2953	
RN69 Ref. km projeto (Km 22+710 LE)	260024,416	6495069,433	417,287	197077,953	1496467,6475	
RN70 Ref. km projeto (Km 22+865 LD)	259863,319	6495073,261	422,682	196917,0368	1496475,1624	
RN71 Ref. km projeto (Km 23+050 LE)	259695,0951	6495007,158	421,8769	196747,3964	1496412,9502	

Tabela 1 – RNs implantadas

2.4.3 Planilha de Conversão de Sistema de Coordenadas e Pontos de Controle

A base cartografia foi feita através dos marcos base e na tabela 2. A seguir são apresentadas as coordenadas UTM obtidas no processamento e transformadas para coordenadas geográficas e LTM.

CONVERSÃO DE SISTEMAS DE COORDENADAS							
COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 2000 - MC 51°W				COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS LTM	
PONTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA ORTOM	LATITUDE	LONGITUDE	ESTE (X)	NORTE (Y)
M-04A	266.289,105	6.497.209,150	321,73	S 31°38'11,6591"	W 53°27'51,4230"	203.388,1280	1.498.462,7407
M-04B	266.248,703	6.497.074,766	308,63	S 31°38'15,9903"	W 53°27'53,0705"	203.344,6719	1.498.329,3542
M-05A	262.107,747	6.497.067,584	395,90	S 31°38'13,1625"	W 53°30'13,7900"	199.205,8411	1.498.416,9597
M-05B	262.256,895	6.496.879,196	393,43	S 31°38'19,3867"	W 53°30'24,6451"	199.350,5928	1.498.225,2641
M-06A	259.107,878	6.494.664,340	413,79	S 31°39'28,8928"	W 53°32'26,0369"	196.152,6695	1.496.083,7797
M-06B	259.367,703	6.494.864,253	416,34	S 31°39'22,6022"	W 53°32'16,0039"	196.416,9217	1.496.277,6258
M-07A	257.150,141	6.491.838,722	384,94	S 31°40'59,0921"	W 53°33'42,8220"	194.131,3479	1.493.304,6786
M-07B	256.976,532	6.491.658,430	379,43	S 31°41'04,8097"	W 53°33'49,5705"	193.953,7100	1.493.128,4730

Tabela 2 – Relatório de conversão de Sistemas de Coordenadas

2.4.3.1. Precisões Obtidas

A utilização de GPS Geodésico de Dupla Frequência com rádio modem VHF ou GSM, alcança as seguintes precisões no módulo estático, utilizado para transporte de coordenada e implantação dos pontos de controle em pós-processamento:

- Horizontal 1cm+1ppm RMS e;
- Vertical 1,5cm+1ppm RMS.

Para o módulo cinemático em tempo Real (RTK), que foi utilizado no levantamento topográfico para coleta de dados:

- Horizontal 8mm+1ppm RMS e;
- Vertical 15mm+1ppm RMS.

Os pontos do levantamento carregam em sua bagagem os erros técnicos, portanto se temos uma coordenada X, Y, Z, e seus valores serão acrescidos, ou subtraídos, das precisões do equipamento, os erros apresentados nos relatórios da coleta de pontos brutos, devem apresentar um nível de confiança de 98,2% em RMS do sigma do valor, com tipo de "SOLUÇÃO FIXA", conforme recomendações para levantamento com GPS, adotadas pelo IBGE.

2.4.3.2. Poligonal e Rede de Nível

A poligonal e a rede de nível, foi materializada através dos marcos (intervalo aproximado de 5 km) e RNs (intervalo aproximado de 500m), implantados pelo Sistema GNSS – Estático e tidos como coordenadas verdadeiras. Para o nivelamento do eixo topográfico (intervalo aproximado de 20m), foi utilizado o levantamento pelo método de RTK (Real Time Cinematic), no qual este levantamento se inicia em marco conhecido, passando pelas estacas do eixo topográfico (intervalo aproximado de 20m) e reocupando os RNS de forma a permitir a verificação dos erros de nivelamento e permitindo a verificação do erro linear.

2.4.3.3. Poligonal

A poligonal enquadrada é a mais indicada para a verificação do fechamento linear, tendo em vista que esta foi realizada através da implantação de pares de marcos geodésicos, onde a poligonal se inicia em dois pontos de coordenadas conhecidas (verdadeiras) e se encerra em outros dois pontos conhecidos.

A NBR 13.133/94 apresenta a fórmula para o cálculo do erro máximo linear, através da fórmula referente a Poligonal tipo 1 e 2. A verificação do fechamento linear é validada pela condição do valor calculado do erro obtido ser inferior ao erro máximo permitido e estas diferenças podem ser verificadas pelas equações apresentadas a seguir:

a) Erro máximo

$$t\alpha \leq c+d \sqrt{l(km)}$$

sendo:

$t\alpha$ = tolerância máxima do erro linear em metros.km;

c = tabela 10-NBR, para erro relativo vértices 1/50.000 (2ª ordem) em metros;

d = tabela 11-NBR, valor de coeficiente para poligonais IP, IIP em metros;

L_m = extensão da linha em quilômetros;

b) Erro obtido

$$E L = \sqrt{\sum X^2 + \sum Y^2}$$

sendo:

EL = erro total obtido em metros.km;

$\sum X$ = erro médio em X (este);

$\sum Y$ = erro médio em Y (norte).

2.4.3.4. Nivelamento

O eixo topográfico e os RNS foram nivelados e tiveram seus levantamentos devidamente aferidos. Para o controle do nivelamento foi realizado o cálculo do erro máximo tolerado e posteriormente verificado em relação ao erro obtido.

a) Erro máximo

A tolerância de erro máximo para o nivelamento é obtida pela fórmula a seguir.

$$E \text{ máx} = 12 \sqrt{k}$$

sendo:

E máx = erro total máximo em milímetros.km;

k = extensão da linha em quilômetros.

b) Erro obtido

O erro obtido é o resultado dos erros médios nos RNS, que é representado pela diferença média entre o RNS implantados e tidas como verdadeiras (módulo estático) em relação aos RNS do levantamento (módulo RTK). O resultado final das médias, não podem ser superiores ao erro máximo.

2.4.3.5. Fechamento Linear e de Nível

Os resultados dos fechamentos linear e nivelamento, ficaram dentro dos limites estabelecidos e estão de acordo com as Instruções de Serviço e da NBR 13.133, conforme apresentados no Quadro 13.

FECHAMENTO M-04N - RN52										
MARCOS E RNS	MONOGRAFIAS			LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO			DISTÂNCIA A	DIFERENÇA LEVANTAMENTO		
	X(E)	Y(N)	Z(h)	X(E)	Y(N)	Z(h)		X	Y	Z
M-04B	203344,671 9	1498329,354 2	308,63 0	203344,6719	1498329,3542	308,630	0	0,000	0,000	0,000
RN46 (Km 14+590 LD)	202904,929 4	1498157,219 6	302,29 9	202904,9235	1498157,2108	302,302	472,233	- 0,006	- 0,009	- 0,003
RN47 (Km 14+800 LE)	202709,395 7	1498087,292 4	322,49 2	202709,3904	1498087,2855	322,488	207,661	- 0,005	- 0,007	- 0,004
RN48 (Km 15+295 LE)	202265,196 0	1497871,037 3	340,11 9	202265,1998	1497871,0205	340,123	494,044	0,004	- 0,017	0,004
RN49 (Km 15+450 LD)	202118,947 5	1497931,598 7	354,08 0	202118,9352	1497931,5855	354,089	158,292	- 0,012	- 0,013	- 0,009
RN50 (Km 15+785 LE)	201812,944 7	1497878,145 1	362,23 5	201812,9355	1497878,1301	362,231	310,636	- 0,009	- 0,015	- 0,004
RN51 (Km 16+300 LD)	201369,867 7	1497605,695 6	366,45 5	201369,8568	1497605,6812	366,459	520,140	- 0,011	- 0,014	- 0,004
RN52 (Km 16+823 LE)	200953,410 0	1497292,449 9	394,98 4	200953,4023	1497292,4350	394,990	521,114	- 0,008	- 0,015	- 0,006
TOTAL							2.684,12	- 0,047	- 0,090	- 0,018
Erro Linear							0,038 m.km			
Tolerância Erro Linear (c=0,06m - d=0,10m)							0,224 m.km			
Erro Nivelamento							18,000 mm.km			
Tolerância erro Nivelamento							19,660 mm.km			

FECHAMENTO M-05B - RN52										
MARCOS E RNS	MONOGRAFIAS			LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO			DISTÂNCIA A	DIFERENÇA LEVANTAMENTO		
	X(E)	Y(N)	Z(h)	X(E)	Y(N)	Z(h)		X	Y	Z
M-05B	199350,592 8	1498225,264 1	393,43 0	199350,5928	1498225,2641	393,430	0	0,000	0,000	0,000
RN59 (Km 18+650 LD)	199476,527 4	1498089,815 0	403,64 5	199476,5321	1498089,8066	403,647	184,949	0,005	- 0,008	0,002
RN58 (Km 18+630 LE)	199485,729 5	1498059,797 5	400,71 7	199485,7362	1498059,7823	400,721	31,396	0,007	- 0,015	0,004
RN57 (Km 18+390 LD)	199728,382 7	1498084,224 6	399,98 8	199728,3700	1498084,2351	399,993	243,880	- 0,013	0,010	0,005
RN56 (Km 18+170 LD)	199940,848 7	1498019,864 5	398,16 2	199940,8350	1498019,8765	398,154	222,000	- 0,014	0,012	- 0,008
RN55 (Km 17+945 LE)	200087,910 4	1497843,185 3	389,87 4	200087,9004	1497843,1987	389,881	229,875	- 0,010	0,013	0,007
RN54 (Km 17+710 LE)	200174,877 5	1497618,017 1	386,74 8	200174,8648	1497618,0101	386,739	241,379	- 0,013	0,007	- 0,009
RN53 (Km 17+270 LE)	200543,192 3	1497363,969 3	406,06 9	200543,1808	1497363,9798	406,076	447,433	- 0,011	0,011	0,007
RN52 (Km 16+823 LE)	200953,410 0	1497292,449 9	394,98 4	200953,4008	1497292,4308	394,992	416,406	- 0,009	- 0,019	- 0,008
TOTAL							2.017,32	- 0,058	- 0,003	- 0,016
Erro Linear							0,029 m.km			
Tolerância Erro Linear (c=0,06m - d=0,10m)							0,202 m.km			
Erro Nivelamento							16,000 mm.km			
Tolerância erro Nivelamento							17,044 mm.km			

FECHAMENTO M-05A - RN65										
MARCOS E RNS	MONOGRAFIAS			LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO			DISTÂNCIA A	DIFERENÇA LEVANTAMENTO		
	X(E)	Y(N)	Z(h)	X(E)	Y(N)	Z(h)		X	Y	Z
M-05A	199205,841 1	1498416,959 7	395,90 0	199205,8411	1498416,9597	395,900	0	0,000	0,000	0,000
RN60 (Km 19+590 LD)	198694,154 9	1498467,003 7	391,40 3	198694,1469	1498467,0001	391,399	514,128	- 0,008	- 0,004	- 0,004
RN61 (Km 19+752 LD)	198533,511 8	1498445,729 8	394,65 0	198533,5020	1498445,7164	394,648	162,046	- 0,010	- 0,013	- 0,002
RN62 (Km 20+280 LD)	198020,278 5	1498297,017 5	403,10 3	198020,2666	1498297,0101	403,110	534,344	- 0,012	- 0,007	- 0,007
RN63 (Km 20+715 LD)	198088,247 0	1497857,588 5	405,69 9	198088,2308	1497857,5765	405,702	444,654	- 0,016	- 0,012	- 0,003
RN64 (Km 20+865 LD)	198163,645 9	1497726,595 5	412,09 4	198163,6355	1497726,5847	412,099	151,143	- 0,010	- 0,011	- 0,005
RN65 (Km 21+390 LE)	198036,972 6	1497238,692 4	417,99 6	198036,9611	1497238,6823	418,002	504,079	- 0,012	- 0,010	- 0,006
TOTAL							2.310,39	- 0,068	- 0,057	- 0,015
Erro Linear							0,038 m.km			
Tolerância Erro Linear (c=0,06m - d=0,10m)							0,212 m.km			
Erro Nivelamento							15,000 mm.km			
Tolerância erro Nivelamento							18,240 mm.km			

FECHAMENTO M-06B - RN65										
MARCOS E RNS	MONOGRAFIAS			LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO			DISTÂNCIA A	DIFERENÇA LEVANTAMENTO		
	X(E)	Y(N)	Z(h)	X(E)	Y(N)	Z(h)		X	Y	Z
M-06B	196416,921 7	1496277,625 8	416,34 0	196416,9217	1496277,6258	416,340	0	0,000	0,000	0,000
RN71 (Km 23+050 LE)	196747,396 4	1496412,950 2	421,87 7	196747,3885	1496412,9404	421,880	357,108	- 0,008	- 0,010	- 0,003
RN70 (Km 22+865 LD)	196917,036 8	1496475,162 4	422,68 2	196917,0260	1496475,1452	422,678	180,688	- 0,011	- 0,017	- 0,004
RN69 (Km 22+710 LE)	197077,953 0	1496467,647 5	417,28 7	197077,9254	1496467,6356	417,292	161,092	- 0,028	- 0,012	- 0,005
RN68 (Km 21+290 LE)	197468,141 0	1496628,295 3	399,30 3	197468,1508	1496628,2908	399,310	421,965	0,010	- 0,005	- 0,007
RN67 (Km 21+795 LE)	197925,980 4	1496839,827 3	400,75 4	197925,9656	1496839,8098	400,745	504,344	- 0,015	- 0,018	- 0,009
RN66 (Km 21+480 LE)	198005,115 8	1497151,775 3	415,48 9	198005,1040	1497151,7654	415,495	321,829	- 0,012	- 0,010	- 0,006
RN65 (Km 21+390 LE)	198036,972 6	1497238,692 4	417,99 6	198036,9498	1497238,6732	418,004	92,571	- 0,023	- 0,019	- 0,008
TOTAL							2.039,60	- 0,086	- 0,090	- 0,016
Erro Linear							0,061 m.km			
Tolerância Erro Linear (c=0,06m - d=0,10m)							0,203 m.km			
Erro Nivelamento							16,100 mm.km			
Tolerância erro Nivelamento							17,138 mm.km			

Quadro 13 – Relatório do fechamento linear e nivelamento

2.4.3.6. Levantamento das Seções Transversais

O levantamento de seções transversais foi realizado em correspondência com os pontos locados, perpendicular ao eixo topográfico e numa amplitude transversal definida pelos limites da faixa de domínio. Em cada seção levantada foram nivelados na plataforma da pista projetada, no mínimo, os seguintes pontos:

- eixo da pista existente;
- pontos médios entre o eixo da pista existente - bordas;
- pé de aterro ou corte;
- terreno natural até o limite da faixa de domínio e;
- pontos definidores de drenagem.



Figura 26 - Levantamento das Seções Transversais

2.4.4 Levantamento das Obras de Arte Correntes

Nos locais das obras de arte correntes existentes, procedeu-se ao levantamento das seções longitudinais das mesmas, definindo-se a esconsidade em relação ao eixo da rodovia, bem como, orientação e nivelamento dos cursos d'água transversais ao eixo viário.

Procedeu-se também ao levantamento cadastral dos elementos relevantes, anotando-se os diâmetros dos tubos, cotas das geratrizes inferiores dos tubos, à montante e à jusante (figura 22).

Os locais com obras de arte correntes foram objeto dos seguintes levantamentos:

- definição do tipo;
- verificação das condições de funcionamento;
- localização em relação ao eixo de locação;
- determinação da esconsidade em relação ao eixo;
- determinação das dimensões transversais e longitudinais e,
- nivelamento do leito, nível d'água, soleiras, muros de testa, cristas de talude e seção longitudinal do talvegue.



Figura 27 – Levantamento obras de arte existentes

2.4.5 Levantamento Cadastral

A partir dos marcos de concreto implantados, fez-se o levantamento de todos os elementos do cadastro existente na faixa de domínio da rodovia. O levantamento foi realizado com Equipamento RTK e compreendeu:

- delimitação de edificações;
- postes;
- açudes;
- acessos;
- árvores;
- muros;
- cercas;
- demais estruturas que interfiram com o corpo estradal





2.4.6 Levantamento Complementares

Com vistas ao fornecimento de elementos para os projetos de interseções, acessos, retornos e curvas acentuadas, foram efetuados levantamentos topográficos complementares (fora da faixa de domínio), em áreas específicas e incluídas no cadastro geral da rodovia.

Os serviços realizados tiveram por objetivo definir a planialtimetria dessas áreas e o posicionamento de benfeitorias e outros pontos notáveis, passíveis de interferência com o desenvolvimento dos projetos.



2.4.7 Primitivas e Arquivos Editáveis

Foram disponibilizados os arquivos com todos os dados primitivos da topografia e arquivos editáveis em mídia eletrônica ou pasta compartilhada com a seguinte estrutura:

- 00_Equipamentos – arquivos com os catálogos e certificados de aferição dos equipamentos utilizados;
- 01_Rinex – arquivos Rinex (PPP) e planilha com os fechamentos do aparelho para marcos e RNs implantados;
- 02_PPP – o relatório do PPP – IBGE dos marcos base;
- 03_Monografias e RNs– o relatório contendo as monografias dos marcos e RNS;
- 04_Cadastro – plantas em formato dwg (versão 2010) com os desenhos planimétricos;
- 05_Planilha Pontos – pontos dos levantamentos a partir dos marcos irradiados com as precisões obtidas, fechamento horizontal e vertical e planilha de nivelamento;
- 06_Perfil_Secoos Transversais – plantas em formato dwg (versão 2010) com o perfil do eixo topográfico e seções transversais;
- 07_Memorial Fotografico –registros fotográficos feitos durante a execução do serviço;
e
- 08_Relatório – Relatório dos estudos topográficos.



3 ESTUDOS GEOLÓGICOS

3 ESTUDOS GEOLÓGICOS

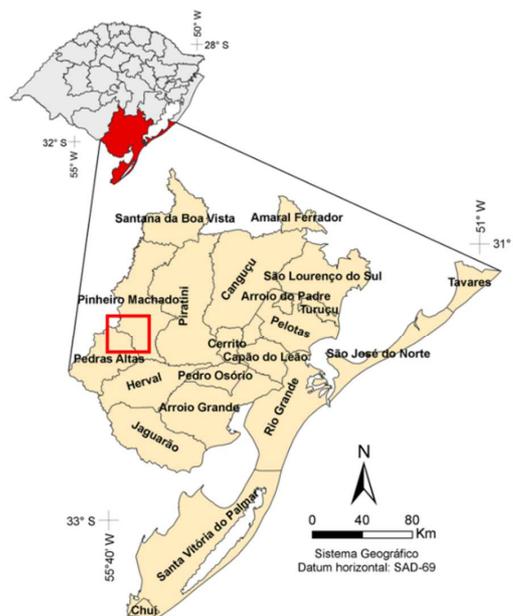
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os estudos geológicos apresentados a seguir subsidiam a elaboração de Readequação de projeto executivo da ERS-608, trecho entre os municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado. Seguindo às normativas da Instrução de Serviço do DAER IS-100/21, a qual define e especifica os serviços constantes do Estudo Geológico nos Projetos de Engenharia Rodoviária, a caracterização da região do projeto baseou-se em dados secundários, sendo realizada descrição da geomorfologia, geologia, hidrogeologia e pedologia da área de estudo.

3.2 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

A rodovia ERS-608 localiza-se na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, fazendo parte da malha rodoviária da 7ª Superintendência Regional de Pelotas do DAER/RS. O trecho com código 608ERS0010 possui ao todo cerca de 33 km de extensão, sendo a ligação entre os municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas. Dista cerca de 100 km de Pelotas, principal centro urbano da região, e 350 km de Porto Alegre, capital do estado.

O trecho localiza-se no Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE): Sul, no qual se inserem os municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas. Os COREDES representam um fórum de discussão para a promoção de políticas e ações que visam o desenvolvimento regional. Abaixo é apresentada figura de localização do COREDE Sul, tendo a localização da região de estudo representada pelo retângulo vermelho.



FORNE DOS DADOS BRUTOS: Cartografia: IBGE.
 NOTA: Elaborado pelo NERU-FEE em julho/09.

Localização da região de estudo dentro do COREDE Sul (Fonte: FEE, 2009)

O COREDE Sul corresponde a 17% do território do Estado do Rio Grande do Sul, contando com cerca de 860.000 habitantes em 2020, distribuídos em 22 municípios. Possui uma estrutura portuária que atende todo o Estado, um setor de serviços relevante e uma agropecuária tradicional na qual tem destaque a produção de arroz e pecuária. A indústria representa 26% da produção do COREDE Sul, e 5,3% da produção estadual, com destaque para o segmento dos produtos alimentícios que representam 58,85% do total, seguido pelo de produtos químicos com 25,32% e pelo de coque, derivados de petróleo e bicombustíveis com 9,59% do total.

O município de Pedras Altas possui área de 1.373,985 km², com população estimada de 2.212 habitantes, conforme último censo realizado (IBGE, 2010). Os acessos principais ao município são a rodovia ERS-608, pela qual dista 32 km da BRS-293 e do município de Pinheiro Machado, e ao sul pela mesma ERS-608, distando 48 km de Herval. Está localizada a 390 km de Porto Alegre.

Já o município de Pinheiro machado possui área de 2.248,224 km², com população estimada de 12.122 pessoas (IBGE, 2021). O município localiza-se às margens da BRS-293, sendo seu acesso realizado por esta, ou pela ERS-608 a partir de Pedras Altas. Dista cerca de 100 km de Pelotas, e 350 km de Porto Alegre.

Ambos os municípios se localizam na Microrregião das Serras do Sudeste e Mesorregião Sudeste Rio-Grandense, fazendo parte do Planalto Sul-Rio-Grandense. A rodovia ERS-608 promove a ligação entre os municípios, tendo seu início no entroncamento com a BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) em Pinheiro Machado, com final no trevo municipal de Pedras Altas, totalizando cerca de 33 km de extensão.

3.3 CLIMA

O Rio Grande do Sul localiza-se na Zona subtropical. Este tipo de clima predominante é imposto pela ação das massas de ar, pela posição geográfica e pela latitude. A localização em relação ao Oceano Atlântico tem muita influência no clima porque a maior parte das massas de ar que atingem o Rio Grande do Sul é de origem marinha, portanto úmidas. Ressalta-se ainda que a atuação dos fenômenos el niño e la niña, caracterizados pela oscilação da temperatura da superfície do mar no Oceano Pacífico Equatorial, também influenciam nos totais pluviométricos e ocorrência de estiagens no verão em algumas regiões do Rio Grande do Sul.

Durante quase todo ano, o Estado está sob influência da massa de ar polar Antártica. Trata-se de uma massa fria e úmida que, quando atinge o Estado, já perdeu grande parte das suas características originais. No verão, o Rio Grande do Sul é denominado por massas de ar tropicais. Essas massas podem ser, por exemplo, de origem oceânica (Massa Tropical Atlântica – mTa), formadas sob condições de intenso calor e umidade, ou de origem

continental (Tropical Continental – mTc), provenientes do Chaco paraguaio. A característica mais marcante do clima gaúcho é a passagem de frentes frias. No caso do Rio Grande do Sul, A Massa Fria Polar que avança a partir da Patagônia e na direção nordeste, empurra a massa mais quente.

A região em que a rodovia se insere caracteriza-se por um clima mesotérmico, tipo subtropical, com chuvas regulares distribuídas durante o ano. A temperatura anual é de 17,6°C. As temperaturas extremas são 41°C no mês mais quente (janeiro) e -4°C no mais frio (junho). O período em que se apresentaram as mais baixas temperaturas – junho a agosto – é também o de maior número de dias de chuvas.

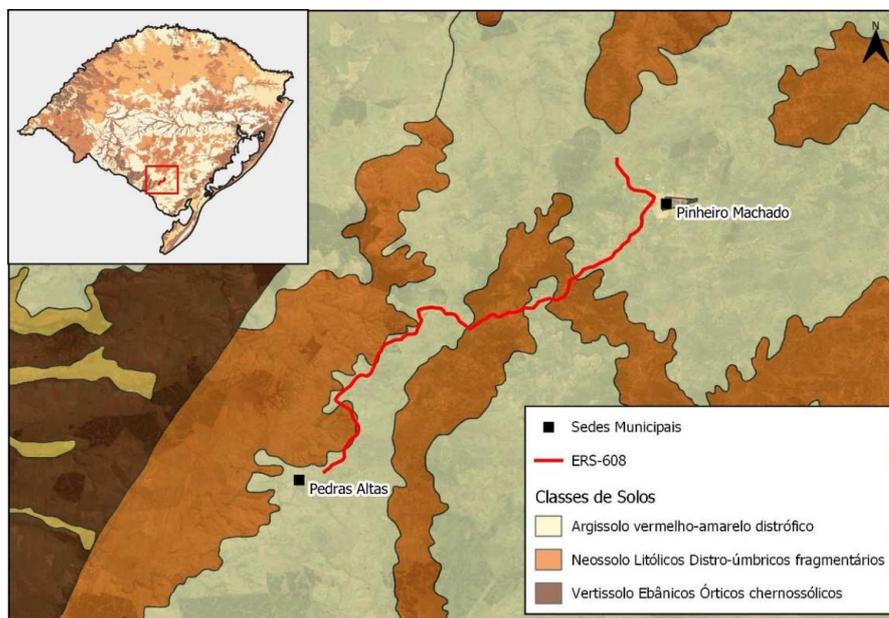
A precipitação média anual é de 1.350mm, com variação de 20%. As maiores precipitações pluviais ocorrem nos meses de setembro e outubro. A umidade relativa do ar oscila de 75 a 85%. Os ventos predominantes são de setembro a abril – Sudeste -, e de maio a agosto – Nordeste.

3.4 SOLOS E VEGETAÇÃO

A rodovia se desenvolve sobre duas classes de solos distintas, conforme CPRM (2009): Argissolos Vermelho-amarelos distróficos e neossolos litólicos distro-úmbricos fragmentados. Ao longo da extensão da rodovia, estas duas classes se alternam, tendo predomínio da classe de argissolos na região.

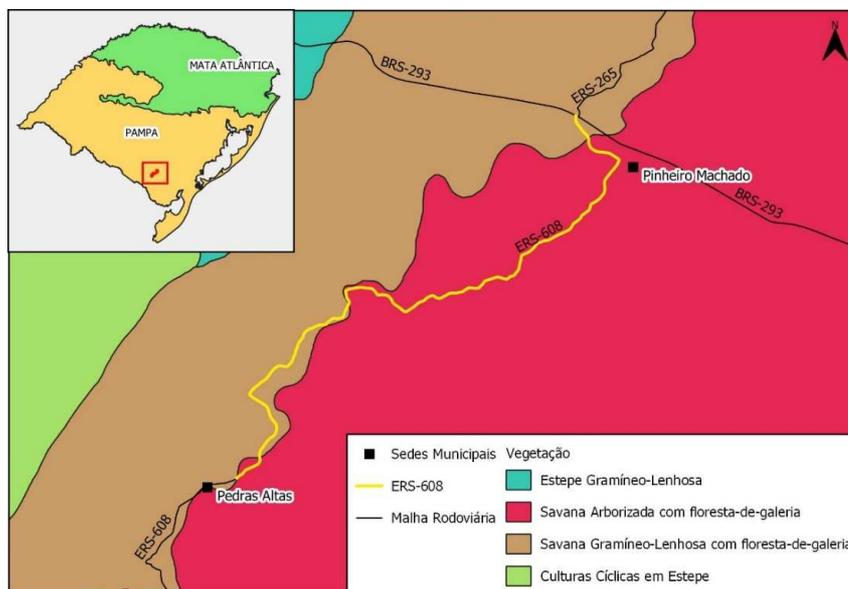
A classe de Argissolos Vermelho-amarelos representa a classe com maior extensão e ocorrência no território brasileiro, junto dos Latossolos, ocorrendo geralmente em áreas de relevos mais acidentados e dissecados. As principais restrições desta classe estão relacionadas à fertilidade e susceptibilidade à erosão, tendo a presença de horizonte superficial, com boa estrutura e teores de carbono. Na região, o material de origem destes solos são rochas graníticas e gnaisses, as quais possuem ampla ocorrência no Escudo Sul-Rio-Grandense, possuindo textura variando de arenosa a argilosa.

Os Neossolos Litólicos compreendem solos rasos, geralmente associados a relevos com declividades mais abruptas. As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença de rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Estes fatores limitam o crescimento radicular, o uso de máquinas e elevam o risco de erosão. Sua fertilidade está condicionada à soma de bases e à presença de alumínio. O material de origem destes solos são rochas graníticas, de ampla ocorrência na região.



Classes de Solos presentes na região em que a rodovia se insere

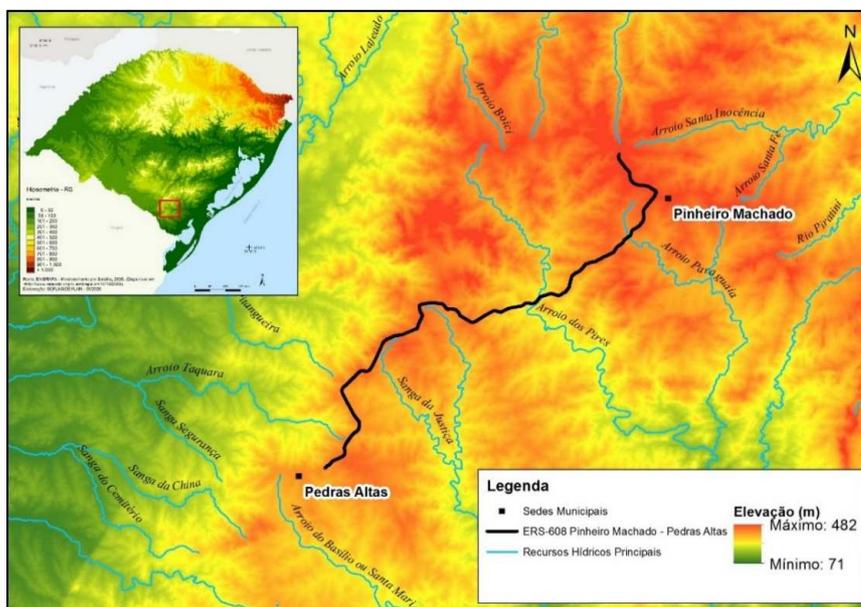
Com relação à vegetação, na região de Pedras Altas predomina a Savana (Campos). A Savana (Campos) é a formação mais extensa, com ampla distribuição geográfica, situada desde as mais baixas até as maiores altitudes. Recobre áreas desde o Pré-Cambriano até o Terciário, sob condições climáticas tanto ombrófilas como estacionais. A fitofisionomia Savana é variável, ensejando três formações: Savana Arbórea Aberta, Savana Parque e Savana Gramíneo-Lenhosa. As formas biológicas predominantes são hemicriptófitas, geófitas, caméfitas e fanerófitas.



Situação do empreendimento no Bioma e na Formação Vegetacional

3.5 ASPECTOS FISIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS

Conforme CPRM (2009), a rodovia se desenvolve no Domínio dos Crátons Neoproterozóicos, Unidade Planalto Sul-Rio-grandense, o qual situa-se no centro do estado do Rio Grande do Sul, caracterizado por uma extensa diversidade litológica e estrutural, correspondendo à área de ocorrência do Escudo Sul-Rio-Grandense. Nesta unidade ressaltam-se padrões de relevo do tipo colinas dissecadas e morros, com esparsas superfícies planálticas. Predominam relevos medianamente dissecados, apresentando colinas e morros amplos denominados coxilhas, com extensas vertentes suaves a moderadas, e cotas variando entre 50 e 500 m.



Hipsometria da região (Fonte: EMBRAPA)

O substrato litológico do Planalto Sul-Rio-Grandense apresenta grande complexidade, onde se destaca o embasamento cratônico, composto por rochas metamórficas (ortognanitos e ortognaisses). Os cinturões orogênicos neoproterozóicos dominam o planalto em diversos padrões de relevo e são predominantemente constituídos por rochas ígneas intrusivas (monzogranitos, sienogranitos, granodioritos e dioritos). Subordinadamente, ocorrem faixas metamórficas (ortognaisses e paragnaisses), corpos máfico-ultramáficos (serpentinitos, anortositos e gabros) e derrames vulcânicos ácidos e básicos (riolitos, dacitos e basaltos) (CPRM, 2009).

A complexidade das estruturas geológicas dada principalmente pelas rochas pré-cambrianas se revela na paisagem através de um relevo intensamente dissecado em formas de topo convexo e vales profundos, que apresentam certa orientação de sudeste para noroeste e sudoeste para nordeste. Também ocorrem áreas menos dissecadas, em posição de topo, que constituem restos de superfícies pediplanas.

3.6 ASPECTOS GEOLÓGICOS

Geomorfologicamente, conforme IBGE (2019), a rodovia se insere no Domínio dos Crátoms Neoproterozóicos, Unidade Planaltos Residuais Sul Rio-Grandenses, com predomínio de morros e serras baixas. Ocorre predominantemente modelados do tipo dissecação homogênea, com conjunto de formas de relevo com topos convexas, tendo ainda modelados do tipo pediplano retocado inudado, representado por superfícies de aplanamento formadas durante sucessivas fases de retomada de erosão.

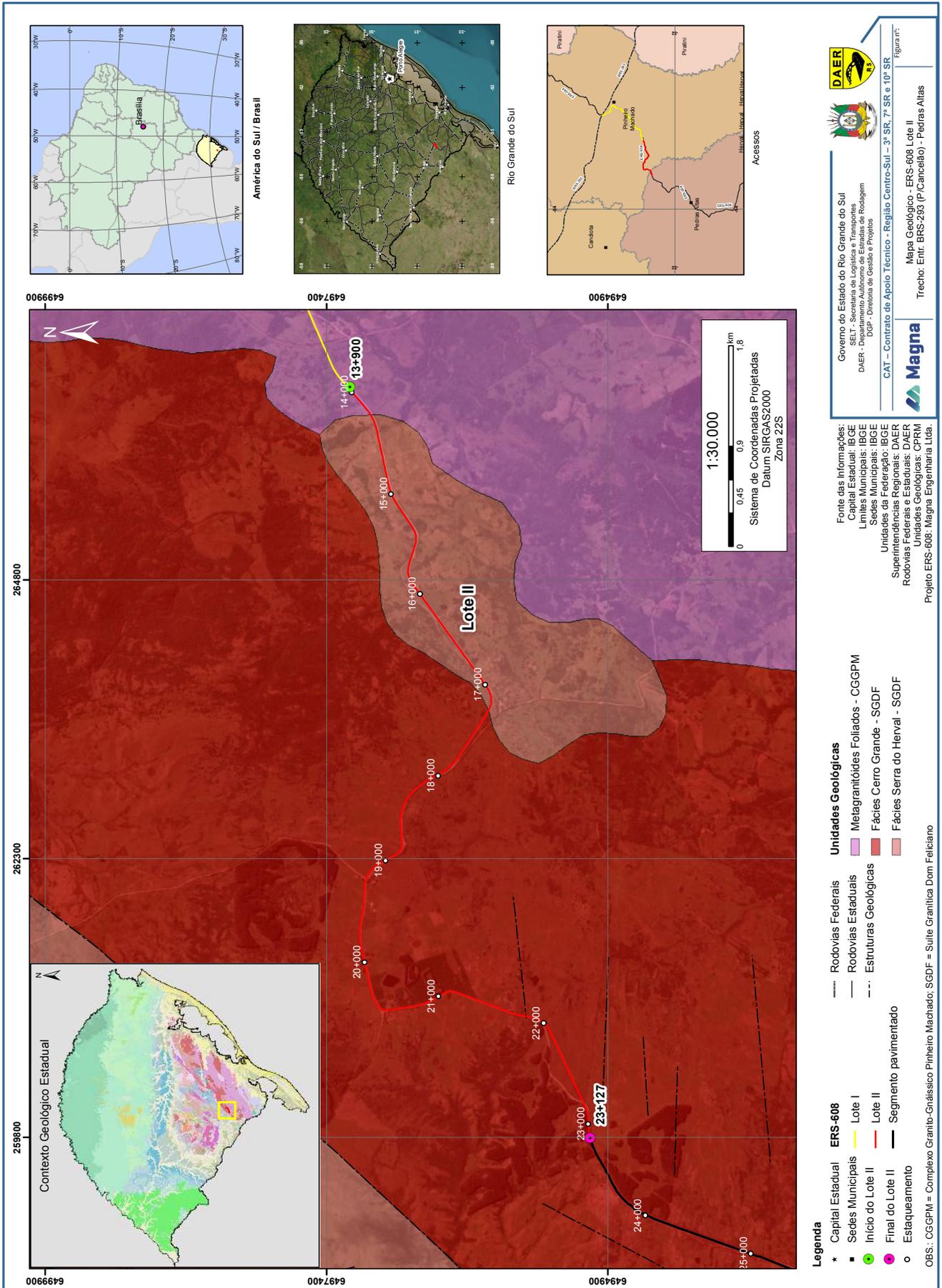
Conforme CPRM (2009), a geologia da região em que a rodovia se insere compreende a porção central do Estado, onde predominam rochas cristalinas, compreendendo as rochas mais antigas do RS, denominada de Escudo Sul-Rio-Grandense (ESRG). Essas rochas cristalinas estão representadas por um conjunto de rochas graníticas, gnaisses de várias composições, rochas metamórficas e associações de sedimentos e rochas vulcânicas antigas.

A região de estudo abrange a porção sul do ESRG, onde afloram predominantemente litologias associadas a Suíte Granítica Dom Feliciano (SGDF) e Complexo Granito-Gnáissico Pinheiro Machado (CGGPM). As rochas são intensamente falhadas devido ao condicionamento estrutural da Zona de Cisalhamento Transcorrente Dorsal de Canguçu, a qual corta o Estado diagonalmente com direção SW-NE. A presença de falhas de grandes extensões é constante, estas falhas, em conjunto com o fraturamento, condicionam as linhas de drenagem nas encostas dos morros e no fundo dos vales.

Localmente afloram complexos litotipos, tendo destaque para as rochas associadas a Suíte Granítica Dom Feliciano e ao Complexo Granito-Gnáissico Pinheiro Machado.

A Suíte Granítica Dom Feliciano (SGDF) é composta pelas Fácies Serra do Erval e Cerro Grande. A Fácies Serra do Erval é representada por sienogranitos da série granítica alcalina, moderadamente fraturados, os quais originam relevo composto por morros baixos, formando solos síltico-arenosos. A Fácies Cerro Grande está associada a monzogranitos da série granítica sub-alcalina, os quais originam solos síltico-arenosos, compondo relevo formado por colinas dissecadas e morros baixos.

O Complexo Granito-Gnáissico Pinheiro Machado (CGGPM) é representado pelo Domínio de Metagranitóides Porfíricos, composto por gnaisses graníticos foliados e deformados.



3.7 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

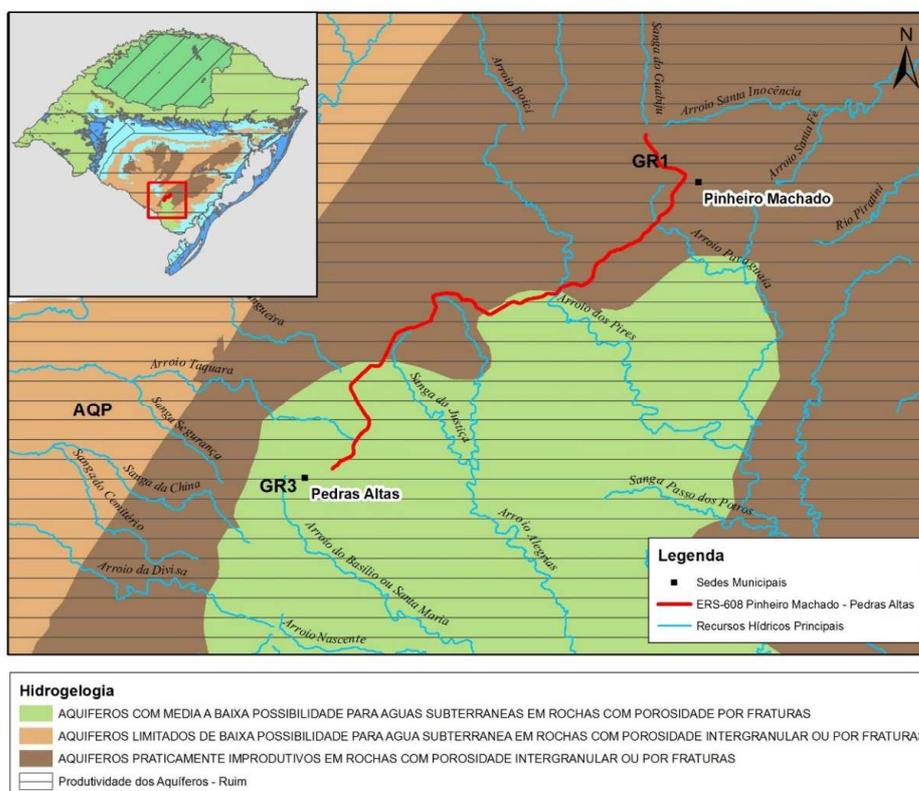
Com relação ao contexto hidrogeológico da região, a rodovia se insere sobre aquíferos de média a baixa possibilidade para águas subterrâneas, se concentrando sobre sistemas aquíferos do embasamento cristalino. Conforme CPRM (2005), a região possui aquíferos com produtividade muito baixa, geralmente apresentando capacidade específica menor que 0,5 m³/h/m. A rodovia ERS-608 se posiciona em dois distintos sistemas aquíferos: Embasamento Cristalino I (ec1) e III (ec3).

O Sistema Aquífero Embasamento Cristalino I, conforme CPRM (2005), desenvolve-se na região sul do Estado, entre Jaguarão e Pinheiro Machado. Também ocorre na porção nordeste do Escudo Sul-Rio-Grandense em Porto Alegre. Compreende todas as litologias graníticas e basálticas muito fraturadas que ocorrem na fronteira entre o Rio Grande do Sul e o Uruguai. As capacidades específicas geralmente são inferiores a 0,5 m³/h/m. As salinidades são muito baixas, com valores raramente superiores a 200 mg/l.

A porosidade neste sistema aquífero é predominantemente por fraturas, conferindo-lhe alta a média vulnerabilidade à contaminação. Nos locais onde é mais fraturado, e portando mais vulnerável, ele apresenta também espessos solos argilosos, importante barreira para poluição.

O Sistema Aquífero Embasamento Cristalino III localiza-se nas porções mais elevadas do escudo cristalino. Compõe-se principalmente de rochas graníticas maciças, gnaisses, riolitos e andesitos, pouco alterados. A ausência de fraturas interconectadas e a condição topográfica desfavorável inviabilizam a perfuração de poços tubulares, mesmo para baixas vazões.

Este sistema é incipientemente fraturado ou com predominância de litologias argilosas, sendo aquíferos de menor importância ou então aquíferos e aquícludes. A existência de um menor faturamento, além de diminuir a potencialidade aquífera, revela que estes sistemas possuem baixa vulnerabilidade, podendo ocorrer algum risco à poluição apenas em locais mais urbanizados ou de deposição de resíduos sólidos.



Unidades Hidrogeológicas presentes na região de abrangência

Foram utilizados dados de cinco poços do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), localizados dentro dos municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas, para análise do nível freático na região. Foi possível identificar que o nível estático encontra-se em uma profundidade média de 4,77 m, tendo capacidade específica muito baixa, variando entre 0,08 a 0,6 m³/h/m. A profundidade média do nível dinâmico durante os testes de bombeamento dos poços pesquisados ficou em 57,48 m. Com relação às litologias descritas nos poços estudados, todos apresentavam rochas graníticas e gnaisses, em concordância com as unidades geológicas identificadas na região. A profundidade média em que se encontram as rochas são varia entre 1 m e 9 m, tendo a ocorrência de solos arenosos a argilosos com espessuras variando em torno de 2 a 9 m.

3.8 OCORRÊNCIA DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

3.8.1 Considerações Preliminares

Este item dispõe sobre os estudos realizados para a definição de locais propícios à aquisição de material pétreo, como agregados (pedregulhos, brita, pedrisco e pó de pedra), os quais serão utilizados nas obras de pavimentação do Lote II da rodovia ERS-608.

Na região em que a rodovia se insere foram realizados estudos para identificar os locais que apresentassem material com qualidade e quantidade que favorecessem sua utilização na obra, além de possuir Distância Média de Transporte (DMT) economicamente viável. Para a prospecção de áreas potenciais a aquisição dos agregados, foi utilizado o banco de dados de processos minerários da Agência Nacional de Mineração (ANM), especificamente o Cadastro Mineiro e o SIGMINE, para localizar as jazidas mais viáveis e próximas do empreendimento.

Foram priorizadas pedreiras comerciais que possuam título mineral da ANM em vigor, e tenham o empreendimento devidamente licenciado no órgão ambiental competente. A utilização destas pedreiras torna a aquisição do material pétreo mais acessível, uma vez que o empreendimento está em conformidade com a legislação ambiental e mineral vigente.

3.8.2 Resultados

Os estudos realizados para identificar áreas potencialmente viáveis a aquisição de agregados para utilização nas obras de pavimentação do Lote II da rodovia ERS-608 foram realizados utilizando levantamento de dados em etapa preliminar, para posterior confirmação. As áreas pesquisadas foram subdivididas e caracterizadas para se definir quais possuem viabilidade para utilização no presente empreendimento.

A seguir são apresentados os resultados obtidos pelos trabalhos de prospecção de áreas potenciais a aquisição de material pétreo (agregados) para utilização nas obras de pavimentação do trecho. No quadro abaixo foram listadas as principais informações das pedreiras pesquisadas, juntamente com suas respectivas DMTs.

Quadro resumo das pedreiras pesquisadas

N	Empreendedor	LOTE II - DMT (km)			Coordenadas UTM	
		NP	P	TOTAL	Latitude	Longitude
P1	ENTEL Construções e Transportes Ltda	17,00	76,50	93,50	770537	6530051
P2	Minersul Mineradora Ltda	15,30	86,50	101,80	353284	6486501
P3	Star Service Transporte Ltda - ME	14,40	16,70	31,10	249957	6514223
P4	SBS Engenharia e Construções Ltda	15,30	96,70	112,00	357649	6483154

3.8.3 Pedreira Indicada

Foram solicitadas as cotações para as pedreiras dos diferentes tipos de britas produzidas, as quais serão utilizadas nas obras de pavimentação da rodovia. Foi realizado binômio das quatro pedreiras pesquisadas, utilizando suas DMTs e respectivas cotações, para definir a pedreira que possui melhores condições de aquisição de material pétreo e maior viabilidade econômica.

Em função das características técnicas da pedreira P3 apresentadas no presente estudo, entende-se que a mesma tem condições para a produção de agregados (rocha, pedrisco, pó de rocha, brita) para pavimentação da rodovia ERS-608, sendo esta a área indicada para fornecer material pétreo ao presente empreendimento.

A pedreira P3 pertence ao empreendedor Star Service Transporte Ltda. – ME, portador do CNPJ nº 10.014.633/0001-02, localizada no município de Candiota-RS, na coordenada UTM 249957 E / 6514223 S. O empreendedor possui processo ANM nº 810.303/2014, com área de 13,34 ha, e realiza a atividade de extração de granito a céu aberto para uso imediato na construção civil. O empreendimento está devidamente licenciado pela FEPAM, a partir da Licença de Operação nº 6685/2020, válida até 28/10/2025. Dista 31,10 km do ponto médio do Lote II.

Foram realizados ensaios laboratoriais utilizando o material produzido pela pedreira indicada para verificar se suas características atendem aos parâmetros necessários para utilização nas obras de pavimentação do presente projeto. Foram realizados os seguintes ensaios:

- Abrasão Los Angeles;
- Adesividade a ligantes betuminosos; e
- Sanidade (“soundness test”).

Foi realizada visita técnica a área de lavra da pedreira, sendo apresentados registros fotográficos no capítulo de Estudos Geotécnicos do presente volume, tendo a Licença de Operação do empreendimento apresentada no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

3.8.4 Empréstimos Laterais

O Projeto de Terraplenagem aponta que os volumes de materiais escavados compensados são superlativos em relação aos volumes de aterros. Há, portanto, materiais excedentes. Sendo assim, não foi necessário investigar áreas de empréstimos laterais ou jazidas para execução de terraplenagem.

3.8.5 Usina de Asfalto

Com relação a usina de asfalto, foram pesquisadas as opções mais viáveis para fornecimento de CBUQ para utilização nas obras de pavimentação da rodovia ERS-608 Lote II, trecho de Pinheiro Machado a Pedras Altas. Foram estudadas três usinas de asfalto.

Foram solicitadas cotações de CBUQ para cada empresa, para realização de binômio e definição da opção com melhor viabilidade para utilização nas obras da ERS-608 Lote II. Tendo em vista as características técnicas analisadas, foi indicada a usina de asfalto da empresa SBS Engenharia e Construções Ltda. para fornecimento de CBUQ às obras de pavimentação do presente projeto. A usina dista cerca de 112,00 km do ponto médio do Lote II, localizada no município de Capão do Leão-RS, nas coordenadas UTM 357649 E / 6483154 S.

O empreendimento está devidamente licenciado pela Licença de Operação nº 2776/2020, válida até 27/01/2025. A LO do empreendimento está apresentada no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

3.8.6 Outros Materiais

Para a utilização de outros materiais, como aço, madeira, cimento e artefatos de cimento, foi considerado o comércio local dos municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado. Os materiais betuminosos serão oriundos do município de Canoas-RS (REFAP). No quadro abaixo são apresentadas as informações resumo dos materiais indicados.

3.9 RECOMENDAÇÕES SOBRE PROBLEMAS CONSTRUTIVOS

A partir dos Estudos Geotécnicos realizados ao longo do segmento projetado, não foram detectadas ocorrências de solos moles no subleito da rodovia, porém a presença de banhados e regiões alagadiças às margens da rodovia, poderão estar associadas à presença de solos com baixa capacidade de suporte. Caso se verifique tal ocorrência, os mesmos deverão ser removidos com espessura mínima de 1,00 m e substituídos por material de boa qualidade com ISC mínimo igual ao ISP.

3.9.1 Processos Erosivos

O contexto geológico da região envolve rochas graníticas e metamórficas que quando em contato com águas meteóricas tendem a alterar os minerais constituintes, dando origem a um processo de degradação da rocha sã. Quando exposta a erosão, o material alterado é facilmente removido, originando solos com granulometria média a grossa, como os Neossolos Litólicos, e granulometria fina a média associada a Argissolos, correspondendo às classes de solos que ocorrem na região. As principais restrições destas classes de solos correspondem à baixa fertilidade e susceptibilidade à erosão, além de limitação de crescimento radicular, e presença de rochas junto ao solo.

Ao longo da rodovia ERS-608 Lote II, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas, observa-se o desenvolvimento avançado de processos erosivos nas faces de taludes de corte e aterro adjacentes a rodovia, dentro da faixa de domínio, conforme demonstrado nos registros fotográficos a seguir.