



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL
TRECHO : SC – 110 (KM 408+550) – ACESSO AS VINÍCOLAS
LOCAL : PERICÓ
EXTENSÃO : 0+000 A 12+555 (12,555 Km)

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA VIA MUNICIPAL DE ACESSO AS VINÍCOLAS

IMPRESSÃO DEFINITIVA

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Empresa: **ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS**

NOVEMBRO - 2021

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA

GABRIELA HAMMES
COORDENADORA DO PROJETO
Engenheira Civil
CREA-SC 149074-2

Ass:

ERNESTO HAMMES
Técnico Agrimensor
CFT 59170735972

MARCIO ROBERTO TOTTI
Engenheiro Agrimensor
CREA-SC 113070-1

GABRIEL GOEDERT MAYER PAULI
Engenheiro Florestal
CREA-SC 115500-7

SUMÁRIO

SUMÁRIO

CAPÍTULO A – APRESENTAÇÃO	6
A.1. Apresentação	7
A.2. Mapa de Situação	8
 CAPÍTULO B – ESTUDOS	 9
B.1. Estudo de Tráfego	10
B.2. Estudo Geológico	24
B.3. Estudo Topográfico	29
B.4. Estudo Hidrológico	31
B.5. Estudo Geotécnico	50
B.6. Estudo e Projeto de Meio Ambiente	54
 CAPÍTULO C - PROJETOS	 170
C.1. Projeto Geométrico	171
C.2. Projeto de Terraplenagem	182
C.3. Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes	187
C.4. Projeto de Pavimentação	196
C.5. Projeto de Sinalização	208
C.6. Projeto de Obras Complementares	217
 CAPÍTULO D – RESUMO DAS QUANTIDADES E MEMÓRIA DE CÁLCULO	 219
D.1. Quadro de Quantidades	220
D.2. Quadro Demonstrativo do Consumo de Materiais	225
D.3. Quadro Resumo das Distâncias de Transporte	227
D.4. Origem dos Materiais	229
 CAPÍTULO E – PLANO DE EXECUÇÃO	 231
 CAPÍTULO F – ESPECIFICAÇÕES	 238

APRESENTAÇÃO

A.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, intitulado **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**, é parte integrante do Projeto de Engenharia Rodoviária para Implantação e Pavimentação da Rodovia municipal com extensão de 12,555km, trecho: SC-110 (km 408+550) – Acesso as vinícolas de Pericó.

As soluções adotadas, resume-se em implantação e pavimentação no segmento Km 0+000 a 0+305,097 considerado como travessia urbana com 6,00 metros de faixa de rolamento, e acréscimo de calçada com larguras variáveis. No segmento 0+305,097 a 12+555 com 6,00 metros de faixa de rolamento, com acréscimo de acostamento de 0,50 metros de largura do lado esquerdo e 1,50 metros de ciclofaixa do lado direito, ambos com 1,00 metro de folga de terraplenagem.

O projeto foi elaborado pela empresa **ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS**.

Integram o projeto os seguintes volumes:

Volume 1 – Relatório do Projeto, contém uma síntese dos estudos e projetos, informações gerais para os licitantes da obra e o plano de execução.

Volume 1A – Estudos Geotécnicos, contém os boletins de sondagem e os ensaios geotécnicos realizados.

Volume 1B – Notas de Serviço, Elementos de Locação e Cálculo de Volumes, contém as notas de serviço de terraplenagem, os elementos para a locação da obra e o cálculo de volumes de terraplenagem.

Volume 1C – Seções Transversais Gabaritadas, contém as seções transversais gabaritadas de terraplenagem.

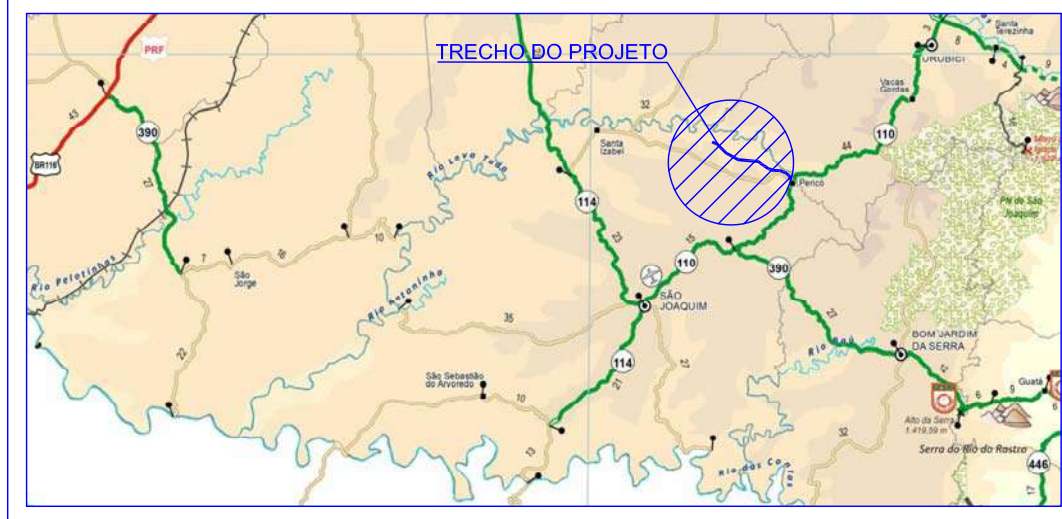
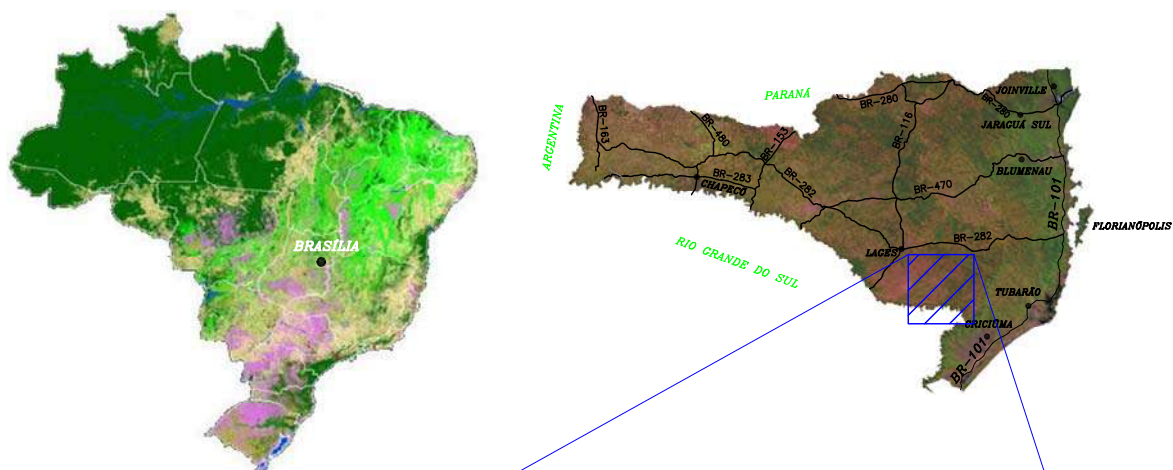
Volume 2 – Projeto de Execução, contém os desenhos relativos aos projetos, com os detalhes e informações necessárias à execução.

Volume 3 – Orçamento, contém a metodologia do orçamento, custos e cronograma da obra.

Florianópolis, setembro de 2021.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM



TRECHO DO PROJETO

MAPA DE SITUAÇÃO

ESTUDOS REALIZADOS

Estudo de Tráfego

B.1. ESTUDO DE TRÁFEGO

1. Considerações Iniciais

O objeto do presente estudo é definir o tráfego atuante e futuro no Acesso a Vinícolas.

O estudo de tráfego fornecerá dados importantes para o Projeto Geométrico, necessário para a classificação da rodovia, definição da seção transversal e para definir os parâmetros básicos para o dimensionamento da estrutura do pavimento.

O estudo de tráfego foi elaborado de acordo com:

- Instrução de Estudo de Tráfego IS-02 (vigente na SIE, 1998);
- Manual de Estudos de Tráfego (DNIT, 2006);

2. Coleta de dados de Tráfego

Os dados foram obtidos por meio de contagens volumétricas classificatórias manuais.

Foi realizada Contagem de Tráfego no trecho, em posto de contagem localizado a 500 m da interseção com a SC-114. As contagens foram efetuadas nos dias 07, 08 e 09 de setembro de 2021, com duração de 24h cada dia.

Os veículos pesquisados foram classificados da seguinte forma:

a) Motos (M):

Todos os tipos de motocicletas (motocicletas, “Lambretas”, “Vespas”, etc.)

b) Veículos de Passeio (P):

Automóveis diversos (pequenos, médios e grandes);

c) Utilitários (U):

Caminhonetes, furgões, “pick-ups”, “Kombi”, “Besta”, “vans” e outros veículos leves, com capacidade de carga menor que 3,0 toneladas;

d) Ônibus (O):

Coletivos urbanos, ônibus intermunicipais, o “Tribus” (ônibus com eixo simples de rodas simples dianteiro e um eixo “tandem” duplo traseiro modificado) e os microônibus; e,

e) Veículos de Carga:

Os veículos de carga foram classificados de acordo com o número, tipo e disposição dos eixos, conforme o “Manual de Estudos de Tráfego do DNIT”, a saber:

- **Caminhões Simples: 2C**

Caminhão médio, composto de um eixo simples de rodas simples dianteiro e um eixo simples de rodas duplas traseiro, conhecido como caminhão “toco”. Foram incluídos nesta categoria o “F-4.000” da Ford, o “MB-600” da Mercedes Benz e outros caminhões pequenos (conhecidos como “três quartos”) semelhantes (Agrale, Volkswagen, etc.)

- **Caminhões Duplos: 3C / 4C / 4CD**

Caminhão pesado, composto por um eixo simples de rodas simples dianteiro e um eixo “tandem” duplo de rodas duplas traseiro;

- **Semi-reboques: 2S1 / 2S2 / 2S3 / 3S1 / 3S2 / 3S3 / 2I2 / 2I3 / 3I2 / 3I3 / 2J3 / 3J3**

Veículos articulados compostos de um “cavalo mecânico” que traciona uma unidade (semi-reboque) com um eixo simples ou “tandem” (duplo ou triplo) de rodas duplas traseiras (são as denominadas “carretas”, “jamantas”, “cegonheiras”, etc.), com diversas configurações de eixo;

- **Reboques: 2C2 / 2C3 / 3C2 / 3C3**

Veículos articulados compostos por uma unidade tratora (geralmente um caminhão 2C, 3C) que traciona um “reboque” com dois eixos, sendo um eixo simples de rodas simples ou dupla dianteira e um eixo simples ou “tandem” (duplo ou triplo) de rodas duplas traseiras; e,

- **Composição de Veículos de Carga - CVC (Bitrem-3D4, Rodotrem- 3T6 e Tritrem-3T6).**

Veículos articulados compostos por uma unidade tratora (geralmente um semi-reboque 3S2) que traciona de um a três “reboques” com um ou dois eixos traseiros “tandem” duplo de rodagem dupla.




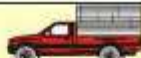



























MOTO							
PASSEIO			UTILITÁRIOS				
ÔNIBUS		2C					
		COLETIVO URBANO			COLETIVO INTERMUNICIPAL		
							
		3C - TRIBUS			4CB		
							
CAMINHÕES	2C	  					
	3C	  					
	4CD						
REBOQUES	2C2						
	2C3						
	3C2						
	3C3						
SEMI-REBOQUES	2S1	  					
	2S2	  					
	2S3	  					
	3S1						

Figura 1 – Classificação de veículos pela configuração por eixos (continua)

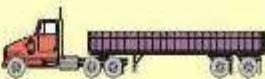

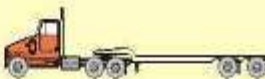


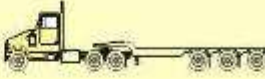







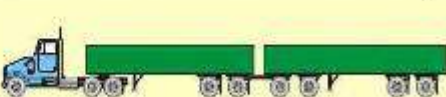
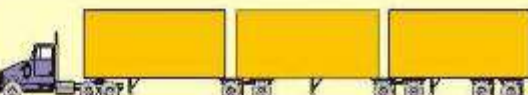
SEMI-REBOQUES	3S2			
	3S3			
	2I2		EIXOS TRASEIROS DO SEMI-REBOQUE ISOLADOS	
	2I3		EIXOS TRASEIROS DO SEMI-REBOQUE ISOLADOS	
	2J3		EIXOS TRASEIROS DO SEMI-REBOQUE 1º ISOLADO/ 2º TANDEM DUPLO	
	3I2		EIXOS TRASEIROS DO SEMI-REBOQUE ISOLADOS	
	3I3		EIXOS TRASEIROS DO SEMI-REBOQUE ISOLADOS	
	3J3		EIXOS TRASEIROS DO SEMI-REBOQUE 1º ISOLADO/ 2º TANDEM DUPLO	
COMBINAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA (CVC)	BITREM 3S2S2			
	RODOTREM 3S2C4			
	TRITREM 3S2S2S2			

Figura 2 – Classificação de veículos pela configuração por eixos (conclusão)

3. Fatores de Correção

Para a definição dos fatores de correção da sazonalidade diária – F_d , e da sazonalidade mensal – F_m , foi consultado o trabalho do Prof. Dr. Engº Amir Mattar Valente, realizado em Fevereiro de 1994, ao DER-SC, cujo tema foi “Informações Práticas para Realização de Estudos de Tráfego em Projetos de Engenharia Rodoviária”. Entretanto, verificou-se no respectivo estudo que não se dispõe de dados seguros a respeito da sazonalidade do tráfego. Portanto, optou-se por adotar os valores dos fatores de correção por sazonalidade diário (F_D) e mensal (F_M) igual a 1,0 (um).

Pelo fato da contagem ter sido realizada no período de 24h o Fator de Correção Horário também é igual a 1,0(um).

A seguir é apresentado o resumo das contagens volumétricas e classificatórias.

Quadro 1 – Contagem de tráfego

DATA	Leve		Pesado						Total
	Moto	Passeio	2CB	2C	3C	3S3	3D4	4CD	
07/09/2021	12	28	5	11	12	4	4	13	89
08/09/2021	8	25	8	13	14	4	5	15	92
09/09/2021	9	12	6	14	14	5	3	19	82
MÉDIA	10	22	7	13	14	5	4	16	91

4. Taxas de Crescimento

As taxas de crescimento adotadas para a estimativa do tráfego para os diferentes cenários de análise constam do sistema de análise e previsão de demanda por transporte SAR/CUBE, e resultaram da evolução das matrizes de origem e destino dos 35 principais produtos transportados em Santa Catarina, descritos nos relatórios finais do Plano Diretor Rodoviário de 2008 (PDR 2008).

A SIE tem adotado em seus projetos as seguintes taxas de crescimento:

Quadro 2 – Taxas de crescimento anual

Matrizes	Taxas de Crescimento % aa	
	2011/2015	2016/2023
Veículos Leves	3,2	1,5
Ônibus	1,5	1,8
Veículos Pesados	4,3	4,5

5. Tráfego Futuro (TF)

A projeção dos volumes de tráfego é feita com objetivo de fornecer elementos para a definição da seção transversal da rodovia, bem como para o dimensionamento do pavimento.

O tráfego futuro é definido a partir de 3 parcelas de tráfego, quais sejam:

- Tráfego Normal: É aquele que já se utiliza de um determinado trecho, independente da realização ou não do investimento.
- Tráfego Desviado: É aquele que por razão das melhorias introduzidas em um trecho, é desviado de outras rotas para o trecho em questão.
- Tráfego Gerado: É aquele que se constitui de viagens criadas pelas obras realizadas no trecho.

Tendo em vista as características do trecho, objetivando apenas o acesso a localidade de Bentinho, em São Joaquim, não se vislumbram as parcelas de tráfego desviado ou gerado.

6. Projeção do Volume Médio Diário Anual (VMDA)

A **Projeção do VMDA** foi obtida aplicando-se a fórmula de crescimento geométrico, a saber:

$$VMDA_n = VMDA_o (1 + i)^n$$

Onde os parâmetros intervenientes são:

- **VMDA_o** = Volume médio diário anual de tráfego inicial;
- **VMDA_n** = Volume médio diário anual de tráfego final;
- **i** = Taxa de crescimento geométrico médio anual;
- **n** = Número de anos do Período de Projeto.

Foram consideradas as seguintes condições para a determinação dos parâmetros intervenientes:

- **1º Ano: 2023;**
- **Período de Projeto: 10 anos;**
- **Ano final de vida útil, após 10 anos: 2032.**

Quadro 3 – Projeção do VMDA

PROJEÇÃO DO VMDA										
ANO	Leve		Pesado						TOTAL	
	Moto	Passeio	2CB	2C	3C	3S3	3T6	4CD		
2021	10	22	7	13	14	5	4	16	91	Contagem
2022	10	23	7	14	15	5	4	17	95	Obra
2023	11	24	8	14	15	5	4	17	99	Abertura - 1º Ano
2024	11	25	8	15	16	6	5	18	104	2º ano
2025	12	26	8	16	17	6	5	19	109	3º ano
2026	12	27	9	16	17	6	5	20	113	4º ano
2027	13	29	9	17	18	7	5	21	119	5º ano
2028	14	30	10	18	19	7	5	22	124	6º ano
2029	14	31	10	18	20	7	6	23	129	7º ano
2030	15	33	10	19	21	7	6	24	135	8º ano
2031	16	34	11	20	22	8	6	25	141	9º ano
2032	16	36	11	21	23	8	6	26	148	10º ano

7. Determinação do Número “N”

As contagens volumétricas classificatórias serviram como base na determinação do número “N”. Levando em consideração o termo de referência do edital, efetuou-se a determinação do número “N” conforme descrito a seguir;

7.1. Generalidades

Os valores do “**Número de Operações do Eixo-Padrão de 8,2t - N**” foram obtidos a partir da aplicação da fórmula preconizada pelo **Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER/1996** desenvolvida pelo **Engenheiro Civil Murillo Lopes de Souza**, a saber:

$$N_i = 365 \times TMDA_{ci} \times FP \times FR \times FV$$

Onde:

- **N_i** = número equivalente de operações do eixo-padrão de 8,2t para o ano “i”;
- **TMDA_{ci}** = somatório do volume de tráfego comercial (ônibus + veículos de carga) ocorrente no trecho até o ano “i”;
- **FP** = fator de pista, a saber: FP = 0,50
- **FR** = Fator Climático Regional (FR = 1,000); e,
- **FV** = Fator de Veículos,

7.2. Cálculo dos “Fatores de Veículos - FV”

Os “Fatores de Veículos - FV” foram determinados pelos 2 (dois) métodos usuais de dimensionamento de pavimentos, a saber:

- Pavimentos Novos / Reconstrução: Método do “Corpo de Engenheiros do Exército Americano” (USACE); e,
- Restauração / Reforço do Pavimento: Método da *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO).

Para o cálculo dos Fatores de Veículo - FV foram considerados:

- Os “Fatores Equivalentes Operacionais - FEOi”, para cada tipo de eixo, foram calculados adotando as fórmulas preconizadas pelas metodologias do “USACE” e da “AASHTO”; e
- Os valores dos “**Fatores de Veículo Individuais - FVi**” da frota de veículos foram determinados, para cada tipo de veículo, considerando-se a frota com **100% carregado**.
- Para os veículos carregados, considerou-se os limites de cargas máximas previstos pela **Lei da Balança (Lei Federal n.7.408 de 25/11/1985)**, com a tolerância de 10,0%.

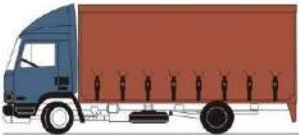
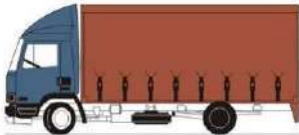


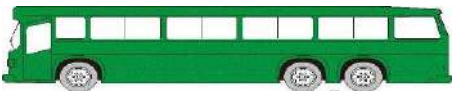
A seguir são apresentados os critérios adotados para o cálculo dos Fatores de Veículos - FV.

Quadro 4 - Cálculo dos Fatores Equivalentes Operacionais - FEO (USACE e AASHTO)

Tipos de Eixos	Peso (t)	Fórmulas - USACE
Eixo Dianteiro Simples de Rodagem Simples ou Dupla	$0 < P < 8$	$FEO = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	$P \geq 8$	$FEO = 1,832 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Eixo Traseiro <i>Tandem</i> Duplo de Rodagem Dupla	$0 < P < 11$	$FEO = 1,592 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$
	$P \geq 11$	$FEO = 1,528 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Eixo Traseiro <i>Tandem</i> Triplo de Rodagem Dupla	$0 < P < 18$	$FEO = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	$P \geq 18$	$FEO = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$
Tipos de Eixos		Fórmulas - AASHTO
Eixo Dianteiro Simples de Rodagem Simples		$FEO = (P / 7,77)^{4,32}$
Eixo Dianteiro Simples de Rodagem Dupla		$FEO = (P / 8,17)^{4,32}$
Eixo Traseiro <i>Tandem</i> Duplo de Rodagem Dupla		$FEO = (P / 15,08)^{4,14}$
Eixo Traseiro <i>Tandem</i> Triplo de Rodagem Dupla		$FEO = (P / 22,95)^{4,22}$

- Os pesos máximos admitidos pela Lei da Balança, sem tolerância, são apresentados a seguir, para cada tipo de eixo.

Quadro 5 – Pesos Máximos Admitidos pela lei da balança

Tipos de Eixo / Peso Máximo	Tipos de Eixo / Peso Máximo
 <p>6,0 t Eixo Simples Dianteiro de Rodagem Simples</p>	 <p>10,0 t Eixo Simples Traseiro de Rodagem Dupla</p>
 <p>Eixo Traseiro <i>Tandem</i> Duplo de Rodagem Dupla</p>	 <p>25,5 t Eixo Traseiro <i>Tandem</i> Triplo de Rodagem Dupla</p>
 <p>13,50 t Eixo Traseiro <i>Tandem</i> especial “Tribus”</p>	

O Quadro a seguir, disposto à continuação, apresenta os “Cálculo dos Fatores de Veículos Individuais - Metodologia da USACE e AASHTO” considerando os veículos 100% carregados, com tolerância por eixo de 10% + PBT 5%, com somente PBT 5%, e sem tolerância por eixo e PBT.

Os Quadros dispostos à continuação apresentam os “Cálculos Detalhados dos Fatores de Veículos Individuais - Metodologia da USACE e AASHTO” para cada tipo de veículo.

A seguir é apresentado o cálculo dos fatores de veículos finais pelas métodos da USACE e da AASHTO para cada tipo de veículo.

Quadro 6 – “Resumo do Cálculo dos Fatores de Veículos”

FATORES DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS																																								
VEÍCULOS VAZIOS																																								
CONFIGURAÇÃO		CONJUNTO DE EIXOS				CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA USACE										FATOR DE EQUIVALÊNCIA AASHTO														
		ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT	FVI	ESRS		ESRD				ETD			
ÔNIBUS	2CB	1	1			2	2,10		3,20								5,30	0,0041		0,0222								0,0263	0,0035		0,0174					0,0209				
	2SB1	1	2			3	2,10		3,20	3,20							8,50	0,0041		0,0222	0,0222							0,0486	0,0035		0,0174	0,0174			0,0384					
	3CB	1		1		3	2,10					3,20					5,30	0,0041					0,0090					0,0131	0,0035				0,0016		0,0051					
	4CB	2		1		4	2,10	2,10				3,20					7,40	0,0041	0,0041				0,0090					0,0172	0,0035	0,0035			0,0016		0,0087					
CAMINHÃO	2CC	1	1			2	2,10		2,70								4,80	0,0041		0,0112								0,0153	0,0035		0,0084				0,0119					
	2C	1	1			2	2,10		2,70								4,80	0,0041		0,0112								0,0153	0,0035		0,0084			0,0119						
	X	1		1		3	3,10				8,20						11,30	0,0196					0,2370					0,2566	0,0189			0,0803		0,0992						
	3C	1		1		3	3,10				8,20						11,30	0,0196					0,2370					0,2566	0,0189			0,0803		0,0992						
SEM-REBOQUE	4C	1			1	4	2,10								5,70	7,80	0,0041								0,0276	0,0317	0,0035						0,0028	0,0063						
	4CD	2		1		4	2,10	2,10			8,20						12,40	0,0041	0,0041				0,2370					0,2452	0,0035	0,0035			0,0803		0,0873					
	2S2	1	1	1		4	4,40		5,20			5,30					14,90	0,0799		0,1564			0,0521					0,2884	0,0857		0,1420			0,0132		0,2409				
	2S3	1	1		1	5	4,40		4,80							5,70	14,90	0,0799		0,1134						0,0276	0,2209	0,0857		0,1005				0,0028	0,1890					
REBOQUE	2I2	1	3			4	4,40		4,80	3,40	3,40						16,00	0,0799		0,1134	0,0284	0,0284						0,2501	0,0857		0,1005	0,0227	0,0227			0,2315				
	2I3	1	4			5	4,40		4,80	3,40	3,40	3,40					19,40	0,0799		0,1134	0,0284	0,0284	0,0284					0,2784	0,0857		0,1005	0,0227	0,0227	0,0227		0,2542				
	3S2	1		2		5	4,60					7,20	5,30				17,10	0,0956					0,1509	0,0521				0,2985	0,1039				0,0469	0,0132		0,1639				
	3S3	1		1	1	6	4,60					7,20				5,70	17,50	0,0956					0,1509				0,0276	0,2740	0,1039				0,0469		0,0028	0,1535				
	3I2	1	2	1		5	4,60		3,40	3,40		7,20					18,60	0,0956		0,0284	0,0284		0,1509					0,3032	0,1039		0,0227	0,0227		0,0469		0,1960				
	3I3	1	3	1		6	4,60		3,40	3,40	3,40	7,20					22,00	0,0956		0,0284	0,0284	0,0284	0,1509					0,3316	0,1039		0,0227	0,0227	0,0227	0,0469		0,2187				
	2J3	1	2	1		5	4,60		3,40	3,40		7,20					18,60	0,0956		0,0284	0,0284		0,1509					0,3032	0,1039		0,0227	0,0227		0,0469		0,1960				
	3J3	1	1	2		6	4,60		3,40			7,40	5,30				20,70	0,0956		0,0284			0,1659	0,0521				0,3419	0,1039		0,0227		0,0525	0,0132		0,1922				
	3T4	1		3		7	4,60					7,00	4,80	4,30			20,70	0,0956					0,1368	0,0369	0,0252			0,2945	0,1039				0,0417	0,0087	0,0055		0,1599			
	3T6	1		4		9	4,60					7,00	5,30	4,30	4,30		25,50	0,0956					0,1368	0,0521	0,0252	0,0252		0,3348	0,1039				0,0417	0,0132	0,0055	0,0055	0,1698			
REBOQUE	2C2	1	3			4	3,00		4,50	2,00	2,00						11,50	0,0172		0,0875	0,0034	0,0034						0,1114	0,0164		0,0760	0,0023	0,0023			0,0970				
	2C3	1	2	1		5	3,00		4,50	2,00		3,10					12,60	0,0172		0,0875	0,0034		0,0081					0,1161	0,0164		0,0760	0,0023		0,0014		0,0962				
	3C2	1	2	1		5	2,60		2,00	2,00		5,70					12,30	0,0097		0,0034	0,0034		0,0670					0,0834	0,0088		0,0023	0,0023		0,0178		0,0312				
	3C3	1	1	2		6	2,60		2,00			5,70	3,10				13,40	0,0097		0,0034			0,0670	0,0081				0,0882	0,0088		0,0023			0,0178	0,0014		0,0304			
VEÍCULOS CARREGADOS - SEM TOLERÂNCIA																																								
CONFIGURAÇÃO		CONJUNTO DE EIXOS				CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA USACE										FATOR DE EQUIVALÊNCIA AASHTO														
		ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT	FVI	ESRS		ESRD				ETD			
ÔNIBUS	2CB	1	1			2	6,00		10,00								16,00	0,2779		3,2895									3,5674	0,3273		2,3944					2,7218			
	2SB1	1	2			3	6,00		10,00	10,00							26,00	0,2779		3,2895	3,2895								6,8568	0,3273		2,3944	2,3944				5,1162			
	3CB	1		1		3	6,00					13,50					19,50	0,2779					2,4148						2,6927	0,3273					0,6324		0,9597			
	4CB	2		1		4	6,00	6,00				13,50					25,50	0,2779	0,2779				2,4148						2,9706	0,3273	0,3273				0,6324		1,2871			
CAMINHÃO	2CC	1	1			2	6,00		6,00								12,00	0,2779		0,2779									0,5558	0,3273		0,2635					0,5909			
	2C	1	1			2	6,00		10,00								16,00	0,2779		3,2895									3,5674	0,3273		2,3944					2,7218			
	X	1		1		3	6,00					13,50					19,50	0,2779					2,4148						2,6927	0,3273				0,6324		0,9597				
	3C	1		1		3	6,00					17,00					23,00	0,2779					8,5488						8,8267	0,3273				1,6424		1,9697				
SEM-REBOQUE	4C	1			1	4	6,00								25,50	31,50	0,2779									9,2998	9,5777	0,3273							1,5599	1,8872				
	4CD	2		1		4	6,00	6,00				17,00					29,00	0,2779	0,2779				8,5488						9,1046	0,3273	0,3273			1,6424			2,2971			
	2S2	1	1	1		4	6,00		10,00			17,00					33,00	0,2779		3,2895			8,5488						12,1162	0,3273		2,3944			1,6424		4,3642			
	2S3	1	1		1	5	6,00		10,00						25,50	41,50	0,2779		3,2895								9,2998	12,8672	0,3273		2,3944				1,5599	4,2817				
	2I2	1	3			4	6,00		10,00	10,00	10,00						36,00	0,2779		3,2895	3,2895	3,2895							10,1463	0,3273		2,3944	2,3944	2,3944		7,5106				
	2I3	1	4			5	6,00		10,00	10,00	10,00	10,00					46,00	0,2779		3,2895	3,2895	3,2895	3,2895						13,4358	0,3273		2,3944	2,3944	2,3944		9,9050				
	3S2	1		2		5	6,00					17,00	17,00				40,00	0,2779					8,5488	8,5488					17,3755	0,3273				1,6424	1,6424		3,6121			
	3S3	1		1	1	6	6,00					17,00				25,50	48,50	0,2779					8,5488						18,1265	0,3273			1,6424		1,5599	3,5296				
	3I2	1	2	1																																				

Quadro 7 – Cálculo Detalhado dos Fatores de Veículos Individuais - Metodologia da USACE

FATORES DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS																																		
VEÍCULOS CARREGADOS (LEI DA BALANÇA) - TOLERÂNCIA DE 5,0% PARA PBT/PBTC																																		
CONFIGURAÇÃO		CONJUNTO DE EIXOS					CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA USACE										FATOR DE EQUIVALÊNCIA AASHTO							
		ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS	ESRD			ETD			ETT	TOTAL	ESRS	ESRD			ETD			ETT	FVI	ESRS	ESRD			ETD			ETT	FVI	
ÔNIBUS	2CB	1	1			2	6,30		10,50						16,80	0,3381		4,4632							4,8013	0,4041		2,9562					3,3604	
	2SB1	1	2				6,30		10,50	10,50					27,30	0,3381		4,4632	4,4632						9,2645	0,4041		2,9562	2,9562				6,3166	
	3CB	1		1		3	6,30					14,18			20,48	0,3381					3,1556				3,4937	0,4041				0,7740		1,1781		
	4CB	2		1		4	6,30	6,30				14,18			26,78	0,3381	0,3381				3,1556				3,8317	0,4041	0,4041			0,7740		1,5823		
CAMINHÃO	2CC	1	1			2	6,30		10,50						16,80	0,3381		4,4632							4,8013	0,4041		2,9562					3,3604	
	2C	1	1			2	6,30		10,50						16,80	0,3381		4,4632							4,8013	0,4041		2,9562					3,3604	
	X	1		1		3	6,30					14,18			20,48	0,3381					3,1556				3,4937	0,4041				0,7740		1,1781		
	3C	1		1		3	6,30					17,85			24,15	0,3381					11,1714				11,5095	0,4041				2,0100		2,4142		
SEMI-REBOQUE	4C	1			1	4	6,30							26,78	33,08	0,3381							12,2092	12,5473	0,4041					1,9165	2,3207			
	4CD	2		1		4	6,30	6,30				17,85			30,45	0,3381	0,3381					11,1714			11,8476	0,4041	0,4041			2,0100		2,8183		
	2S2	1	1	1		4	6,30		10,50			17,85			34,65	0,3381		4,4632				11,1714			15,9727	0,4041		2,9562			2,0100		5,3704	
	2S3	1	1		1	5	6,30		10,50					26,78	43,58	0,3381		4,4632					12,2092	17,0105	0,4041		2,9562				1,9165	5,2769		
	2I2	1	3			4	6,30		10,50	10,50	10,50				37,80	0,3381		4,4632	4,4632	4,4632					13,7277	0,4041		2,9562	2,9562	2,9562			9,2728	
	2I3	1	4			5	6,30		10,50	10,50	10,50				48,30	0,3381		4,4632	4,4632	4,4632	4,4632				18,1909	0,4041		2,9562	2,9562	2,9562			12,2291	
	3S2	1		2		5	6,30					17,85	17,85		42,00	0,3381					11,1714	11,1714			22,6809	0,4041				2,0100	2,0100		4,4242	
	3S3	1		1	1	6	6,30					17,85		26,78	50,93	0,3381					11,1714		12,2092	23,7187	0,4041					2,0100		1,9165	4,3307	
	3I2	1	2	1		5	6,30		10,50	10,50		17,85			45,15	0,3381		4,4632	4,4632			11,1714			20,4359	0,4041		2,9562	2,9562		2,0100		8,3266	
	3I3	1	3	1		6	6,30		10,50	10,50	10,50	17,85			55,65	0,3381		4,4632	4,4632	4,4632		11,1714			24,8991	0,4041		2,9562	2,9562	2,9562	2,0100		11,2829	
REBOQUE	2J3	1	2	1		5	6,30		10,50	10,50		17,85			45,15	0,3381		4,4632	4,4632			11,1714			20,4359	0,4041		2,9562	2,9562		2,0100		8,3266	
	3J3	1	1	2		6	6,30		10,50			15,75	14,70		47,25	0,3381		4,4632				5,6235	3,8520		14,2769	0,4041		2,9562		1,1972	0,8997		5,4573	
	3T4	1		3		7	6,30					17,85	17,85	17,85	59,85	0,3381					11,1714	11,1714	11,1714		33,8523	0,4041				2,0100	2,0100	2,0100	6,4342	
	3T6	1		4		9	6,30					17,85	17,85	17,85	77,70	0,3381					11,1714	11,1714	11,1714	11,1714	45,0237	0,4041				2,0100	2,0100	2,0100	8,4442	
	2C2	1	3			4	6,30		10,50	10,50	10,50				37,80	0,3381		4,4632	4,4632	4,4632					13,7277	0,4041		2,9562	2,9562	2,9562			9,2728	
	2C3	1	2	1		5	6,30		10,50	10,50		17,85			45,15	0,3381		4,4632	4,4632			11,1714			20,4359	0,4041		2,9562	2,9562		2,0100		8,3266	
	3C2	1	2	1		5	6,30		10,50	10,50		17,85			45,15	0,3381		4,4632	4,4632			11,1714			20,4359	0,4041		2,9562	2,9562		2,0100		8,3266	
	3C3	1	1	2		6	6,30		10,50			16,07	16,07		48,93	0,3381		4,4632				6,2686	6,2686			17,3386	0,4041		2,9562			1,2995	1,2995	5,9593
	VEÍCULOS CARREGADOS (RESOLUÇÃO 2015) - TOLERÂNCIA DE 10% POR EIXO																																	
	CONFIGURAÇÃO		CONJUNTO DE EIXOS					CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA USACE										FATOR DE EQUIVALÊNCIA AASHTO						
ESRS			ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS	ESRD			ETD			ETT	TOTAL	ESRS	ESRD			ETD			ETT	FVI	ESRS	ESRD			ETD			ETT	FVI	
ÔNIBUS	2CB	1	1			2	6,60		11,00						17,60	0,4076		5,9704							6,3780	0,4941		3,6142					4,1083	
	2SB1	1	2			3	6,60		11,00	11,00					28,60	0,4076		5,9704	5,9704						12,3484	0,4941		3,6142	3,6142				7,7226	
	3CB	1		1		3	6,60					14,85			21,45	0,4076					4,0726				4,4802	0,4941				0,9384		1,4324		
	4CB	2		1		4	6,60	6,60				14,85			28,05	0,4076	0,4076				4,0726				4,8877	0,4941	0,4941			0,9384		1,9265		
CAMINHÃO	2CC	1	1			2	6,60		6,60						13,20	0,4076		0,4076							0,8151	0,4941		0,3978					0,8919	
	2C	1	1			2	6,60		11,00						17,60	0,4076		5,9704							6,3780	0,4941		3,6142					4,1083	
	X	1		1		3	6,60					14,85			21,45	0,4076					4,0726				4,4802	0,4941				0,9384		1,4324		
	3C	1		1		3	6,60					18,70			25,30	0,4076					14,4179				14,8255	0,4941				2,4369		2,9310		
SEMI-REBOQUE	4C	1			1	4	6,60							28,05	34,65	0,4076							15,8270	16,2346	0,4941						2,3322	2,8263		
	4CD	2		1		4	6,60	6,60				18,70			31,90	0,4076	0,4076					14,4179			15,2331	0,4941	0,4941			2,4369		3,4251		
	2S2	1	1	1		4	6,60		11,00			18,70			36,30	0,4076		5,9704				14,4179			20,7959	0,4941		3,6142			2,4369		6,5453	
	2S3	1	1		1	5	6,60		11,00					28,05	45,65	0,4076		5,9704					15,8270	22,2050	0,4941		3,6142					2,3322	6,4406	
	2I2	1	3			4	6,60		11,00	11,00	11,00				39,60	0,4076		5,9704	5,9704	5,9704					18,3188	0,4941		3,6142	3,6142	3,6142			11,3368	
	2I3	1	4			5	6,60		11,00	11,00	11,00				50,60	0,4076		5,9704	5,9704	5,9704	5,9704				24,2892	0,4941		3,6142	3,6142	3,6142	3,6142		14,9511	
	3S2	1		2		5	6,60					18,70	18,70		44,00	0,4076					14,4179	14,4179			29,2434	0,4941				2,4369	2,4369		5,3680	
	3S3	1		1	1	6	6,60					18,70		28,05	53,35	0,4076					14,4179		15,8270	30,6525	0,4941					2,4369		2,3322	5,2633	
	3I2	1	2	1		5	6,60		11,00	11,00		18,70			47,30	0,4076		5,9704	5,9704		14,4179				26,7663	0,4941		3,6142	3,6142		2,4369		10,1595	
	3I3	1	3	1		6	6,60		11,00	11,00	11,00	18,70			58,30	0,4076		5,9704	5,9704	5														

Quadro 8 – Cálculo Detalhado dos Fatores de Veículos Individuais - Metodologia da AASHTO

VEÍCULOS	CONFIGURAÇÃO	COMPOSIÇÃO DA FROTA			USACE			AASHTO		
					Vazio	100% CARREG.	$\Sigma \%VMD \times Fvi$	Vazio	100% CARREG.	$\Sigma \%VMD \times Fvi$
						Tolerância por eixo +10%			Tolerância por eixo +10%	
		Total	Vazio	Carregado	FVi	FVi		FVi	FVi	
ÔNIBUS	2CB	11,86%	0,00%	11,86%	0,0263	4,8013	0,569	0,0209	3,3604	0,399
	2C	22,03%	0,00%	22,03%	0,0153	4,8013	1,058	0,0119	3,3604	0,740
CAMINHÃO	3C	23,73%	0,00%	23,73%	0,2566	11,5095	2,731	0,0992	2,4142	0,573
	4CD	27,12%	0,00%	27,12%	0,2452	11,8476	3,213	0,0873	2,8183	0,764
SEMI-REBOQUE	3S3	8,47%	0,00%	8,47%	0,2740	23,7187	2,009	0,1535	5,2633	0,446
	3T6	6,78%	0,00%	6,78%	0,3348	45,0237	3,053	0,1698	10,2418	0,694
TOTAL		99,99%	0,00%	99,99%	FV _{USACE}		12,633	FV _{AASHTO}		3,616

7.3. Projeção do “TMDA” e do Número “N”

A Projeção do “TMDA” foi obtida aplicando-se a fórmula de crescimento geométrico, a saber:

$$TMDA_n = TMDA_o (1 + i)^n$$

Onde os parâmetros intervenientes são:

- **TMDA_o** = Tráfego médio diário anual inicial;
- **TMDA_n** = Tráfego médio diário anual final;
- **i** = Taxa de crescimento geométrico médio anual; e,
- **n** = Número de anos do Período de Projeto.

Foram consideradas as seguintes condições para a determinação dos parâmetros intervenientes:

- Ano de conclusão dos serviços: **2022**;
- 1º Ano após a conclusão dos serviços: **2023**;
- Período de projeto para fins de pavimentação: 10 anos - **2032**;

A Projeção do Número “N” foi efetuada considerando-se a projeção do “TMDA” e os fatores intervenientes (FP, FR e FV).

A Projeção do “TMDA” e do Número “N” para está apresentada a seguir no quadro a seguir.

Quadro 9 – Projeção do TMDA e do Número “N”

NÚMERO "N"												
ANO	VEÍCULOS PESADOS							VALORES DO NÚMERO "N"				Observações
								USACE		AASHTO		
	2CB	2C	3C	3S3	3T6	4CD	TOTAL	Ano a ano	Acumulado	Ano a ano	Acumulado	
2021	7	13	14	5	4	16	59	-	-	-	-	Contagem
2022	7	14	15	5	4	17	62	1,42E+05	1,42E+05	4,07E+04	4,07E+04	Obra
2023	8	14	15	5	4	17	64	1,49E+05	2,91E+05	4,25E+04	8,32E+04	Abertura - 1º Ano
2024	8	15	16	6	5	18	67	1,55E+05	4,46E+05	4,44E+04	1,28E+05	2º ano
2025	8	16	17	6	5	19	70	1,62E+05	6,08E+05	4,64E+04	1,74E+05	3º ano
2026	9	16	17	6	5	20	74	1,70E+05	7,78E+05	4,85E+04	2,23E+05	4º ano
2027	9	17	18	7	5	21	77	1,77E+05	9,55E+05	5,07E+04	2,73E+05	5º ano
2028	10	18	19	7	5	22	80	1,85E+05	1,14E+06	5,30E+04	3,26E+05	6º ano
2029	10	18	20	7	6	23	84	1,93E+05	1,33E+06	5,54E+04	3,82E+05	7º ano
2030	10	19	21	7	6	24	88	2,02E+05	1,54E+06	5,79E+04	4,40E+05	8º ano
2031	11	20	22	8	6	25	92	2,11E+05	1,75E+06	6,05E+04	5,00E+05	9º ano
2032	11	21	23	8	6	26	96	2,21E+05	1,97E+06	6,32E+04	5,63E+05	10º ano

Estudo Geológico

B.2. ESTUDO GEOLÓGICO

1. Metodologia

A metodologia empregada para a elaboração deste relatório e do mapa geológico foi baseada no levantamento in loco das características estratigráficas e geomorfológicas locais e regionais e em restituições aerofotogramétricas realizada pela Secretaria de Desenvolvimento Social. Além disto, utilizou-se como apoio bibliográfico o Mapa Geológico de Santa Catarina, escala 1:500.000 convênio (antigo) DNPM (hoje ANM – Agência Nacional de Mineração) / Governo do Estado de Santa Catarina (1986).

2. Caracterização da Geologia da Rodovia

2.1. Geomorfologia da Região

Do ponto de vista da geomorfologia, o estado de Santa Catarina está dividido em 3 grandes Domínios: Planalto da Serra Geral, Bacias e Coberturas Sedimentares, Faixa de Dobramento Remobilizado e Embasamento em Estilo Complexo. A esses Domínios correspondem 13 Unidades Geomorfológicas sendo que a mais importante para este estudo é o Domínio Planalto da Serra Geral cuja Unidade é a formada pelo Planalto de Lajes (Atlas de Santa Catarina, 1986).

O Domínio Planalto da Serra Geral geomorfologicamente pertence ao modelado de dissecção diferencial marcado por controles estruturais, definido apenas pela variável aprofundamento de drenagens cuja concentração é controlada pela tectônica e pela de dissecção homogênea que configura formas colinosas. Esta homogeneidade de formas é quebrada pela presença de alguns relevos residuais, mapeados como morros testemunhos. As cotas altimétricas variam de aproximadamente 850m a 1300m.

Esta unidade geomorfológica é drenada pela bacia do alto e parte do médio rio Canoas que corresponde ao principal canal de drenagem da área que corre na direção geral SE-NW apresentando um curso sinuoso com pequenos trechos retinizados fortemente controlados pelas estruturas tectônicas.

O Rio Canoas apresenta faixa de acumulação fluvial na forma de planícies e terraços que mostram maior expressividade em seu alto curso. As vertentes que ladeiam o curso do Rio Canoas formando vales profundos são abruptamente influenciadas pela geometria dos derrames de rochas vulcânicas.

O trecho está situado numa região formada por colinas suaves culminando próximo a São Joaquim num relevo mais acidentado onde é possível observar-se as formas escalonadas das vertentes que formam os vales marginais ao traçado da rodovia.

A drenagem possui padrão típico subdendrítico levemente retangular condicionado as estruturas geológicas vertentes escalonadas ou em taludes verticalizados, que formam talwegues estreitos e irregulares, ricos em corredeiras e pequenas quedas d'água.

2.2. Características Geológicas Regionais

A sequência final que forma a cobertura da Bacia Sedimentar do Paraná em Santa Catarina é formada por uma sucessão complexa de derrames vulcânicos com espessuras e composições variáveis, seguindo uma sequência da base ao topo que vai desde vulcanitos básicos até vulcanitos ácidos com intrusões alcalinas, frutos de reativação tectônica da Bacia.

As províncias vulcânicas continentais são modernamente consideradas como um tipo particular de Grandes Províncias Ígneas as quais são definidas como regiões de extensivos extravasamentos de lavas, associadas com intrusões de rochas basicamente máficas, cuja origem está relacionada à processos diferentes daqueles vinculados ao espalhamento normal do assoalho oceânico. A origem e a evolução destas províncias foram fortemente tectônicas, particularmente a Província Vulcânica Serra Geral na Bacia do Paraná, no Brasil correlacionada a Bacia Etendeka, no noroeste da Namíbia, África.

O magmatismo Serra Geral, com espessura máxima em torno de 1.720m no depocentro da bacia, apresenta características tholeíticas bimodais, estando constituído predominantemente por basaltos e basaltos andesíticos de filiação tholeítica, os quais contrastam com riolitos e riodacitos aflorantes predominantemente nas regiões serranas do estado do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e sudeste do Paraná, caracterizando um gap praticamente completo de rochas de composição entre 60-64% de SiO₂. Os basaltos do platô são acompanhados, grosseiramente, das principais descontinuidades estruturais da bacia, as quais estão relacionadas aos braços abortados da junção tríplice originada sobre o hot-spot de Tristão da Cunha e que serviram como área de alimentação do magmatismo.

Em resumo a Formação Serra Geral é formada por uma sequência de derrames vulcânicos intercalado na base com arenitos da Formação Botucatu formando corpos intertrápicos e intrusões básicas na forma de diques e sills.

A quebra do megacontinente Gondwana dando origem ao oceano Atlântico Sul, gerou grandes fraturas, perpendiculares ao eixo principal do rift que deu origem a futura dorsal oceânica. Essas se estenderam continente adentro formando grandes zonas de alimentação de lavas que se espalharam pela superfície da Bacia do Paraná recobrimo as camadas sedimentares inferiores.

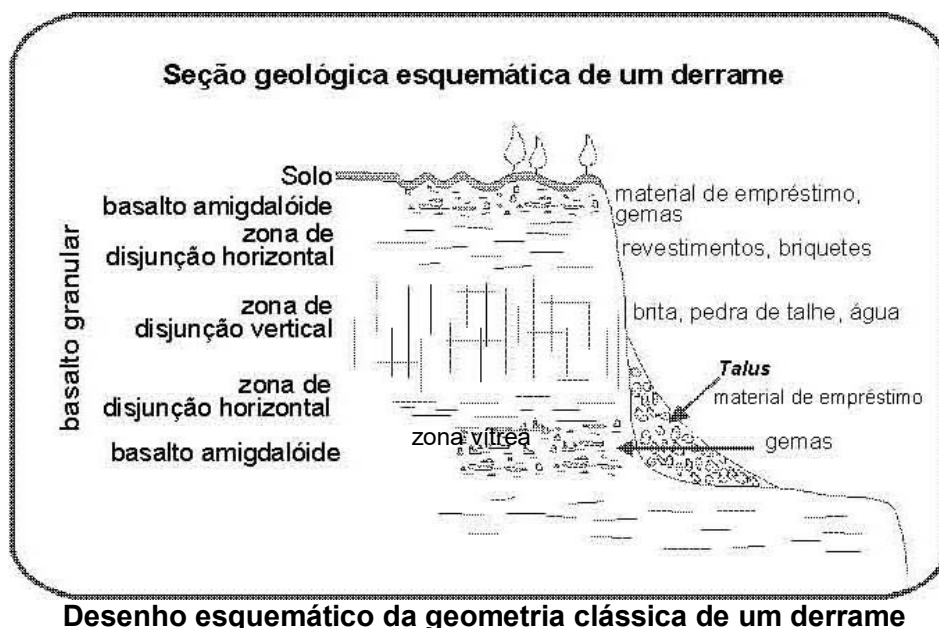
A geometria clássica de um derrame é descrita na forma de quatro zonas de acordo com as condições locais de resfriamento da lava:

A - Zona Vítreo: é a camada mais inferior do derrame a se formar. Possui espessura delgada e devido ao rápido resfriamento forma vidro ao invés de cristais. É a camada que mais rapidamente se altera para argilo-minerais.

B – Zona de Fraturamento (disjunção) Horizontal: camada afanítica a qual resulta em fragmentos na forma de placas ou tabletes. Devido a essas características existe maior percolação de água subterrânea e conseqüentemente a alteração da rocha formando solos, propiciando o surgimento da vegetação.

C – Zona de Fraturamento Vertical (disjunção colunar): é a camada mais espessa do derrame podendo chegar a 90% de espessura. Devido o resfriamento ser mais lento, ocorre a maior possibilidade de cristalização dos minerais na qual a textura pode chegar a fanerítica fina equigranular (dependendo da espessura do derrame). O fraturamento vertical tende a formar prismas hexagonais na forma de colunas de espessura variada, que favorece a percolação vertical da água interligando inclusive aquíferos suspensos.

D – Zona de Fraturamento Horizontal Superior (disjunção horizontal superior) e Zona amigdaloidal: a zona de diaclasamento horizontal superior está associada com o horizonte amigdaloidal e isso ocorre devido ao contato muito rápido entre a superfície do derrame e o ar. Esse contato provoca uma rápida perda de calor da lava formando uma película fria, sólida a qual vertem os gases e o vapor de água em ascensão dentro do derrame. É uma zona frágil de fácil alterabilidade em função da grande taxa de percolação da água, propiciando a formação de solos.



Desenho esquemático da geometria clássica de um derrame

A - Rochas Vulcânicas Basálticas

As rochas vulcânicas basálticas ocorrem principalmente nos derrames inferiores, em cotas topográficas mais baixas e são as de maior ocorrência em volume e extensão.

Essas rochas formaram vários tipos litológicos definidos pela CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais em Facies Gramado, Paranapanema Pitanga, Esmeralda, Campo Erê, Lomba Grande e Urubici em função da relação entre os teores de Titânio e Ítrio.

São rochas de cor cinza escuro e de granulometria fina, afaníticas com pequena variação textural. Mineralogicamente são formadas por cristais de plagioclásios básicos – andesina a labradorita, piroxênios opacos e intersticialmente vidro. Composicionalmente, segundo o diagrama de COX (1981) classificam-se entre basaltos a andesitos – basálticos.

B - Rochas Vulcânicas Ácidas

As rochas vulcânicas ácidas que ocorrem em Santa Catarina formam dois Membros: Membro Chapecó e Membro Palmas. O Membro Chapecó ocorre no oeste do estado e no Paraná enquanto que o Membro Palmas está distribuído espacialmente em Santa Catarina nas regiões de, Anita Garibaldi, São Joaquim e Matos Costa.

As lavas ácidas do Membro Palmas possuem alto teor de Titânio ($\text{TiO}_2 \square 0,90\%$) e formam vários Grupos: Grupo Caxias do Sul: fácies São Joaquim e Serra da Farofa; Grupo Anita Garibaldi: fácies Matos Costa Machadinho, Anita Garibaldi e Campos Novos.

Estas rochas ácidas possuem coloração que varia de cinza claro (riodacitos) a vermelhos (riolitos) Possuem teor de sílica variando entre 63-72% (Figura 2-24).

Toda a região está coberta por sedimentos provenientes da alteração das rochas vulcânicas formando camadas de solos que variam de poucos centímetros de espessura, principalmente nas rochas básicas até espessos pacotes de solos nas rochas ácidas. Além disso, ocorre a presença de espessos pacotes de solos coluviais que poderão ser utilizados como jazidas de material de empréstimo.

2.3. Características da Hidrogeologia

Hidrogeologicamente pode-se definir a região como um grande Sistema Aquífero Fraturado onde a água subterrânea circula por entre as zonas de disjunção horizontal, alimentadas pelas zonas de disjunção vertical. Além disso, a região possui um grande sistema de falhamentos regionais profundos, cujos planos de falhas estão abertos por onde correm as drenagens encaixadas e que servem como zonas de recarga para os derrames inferiores e para o Sistema Aquífero Guarani sotoposto a estas rochas. A recarga do Sistema Aquífero Fraturado Serra Geral ocorre diretamente pela infiltração da água da chuva nas falhas e fraturas das rochas ao longo das drenagens.

Os solos caracteristicamente argilosos possuem baixa permeabilidade servindo como barreira a infiltração das águas superficiais.

3. Características da Pedologia da Rodovia

O trecho em estudo atravessa solos da classe dos Cambissolos, solos Litólicos Distróficos e solos Litólicos Álicos.

Os solos da classe Cambissolo compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente bastante heterogêneo, tanto no que se refere à cor, espessura e textura, quanto no que diz respeito à atividade química da fração argila e saturação por bases. Esse horizonte situa-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A.

A região é rica em solos do grupo Cambissolos Bruno Álicos constituídos por solos minerais não hidromórficos com horizonte B incipiente derivados exclusivamente de rochas vulcânicas formando solos profundos com cores brunadas, argila de baixa atividade. O horizonte A é rico em matéria orgânica, geralmente espesso de cor escura e o horizonte B possui textura argilosa a muito argilosa onde frequentemente ocorre a presença de blocos de rochas subangulosos.

Os solos litólicos compreendem os solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos com espessura em geral inferior a 40 cm, com o horizonte A assentado diretamente sobre a rocha consolidada, ou apresentando um horizonte C pouco espesso. É comum encontrar-se pedras e matacões ou cascalhos na superfície desses solos. Para os solos litólicos derivados de rochas da Formação Serra Geral são normalmente altas a atividade de argila e a saturação de bases, tendo também passagens de baixa saturação de bases (Solos litólicos distróficos). Trata-se de solos muito suscetíveis à erosão.

Estudo Topográfico

B.3. ESTUDO TOPOGRÁFICO

1. Introdução

O objetivo do estudo topográfico é a elaboração de um modelo digital do terreno que permita a definição da geometria da rodovia e forneça os elementos necessários à elaboração dos demais estudos e projetos. Para tanto foram elaborados os serviços abaixo relacionados:

- ✓ Implantação dos marcos de apoio básico e RN's;
- ✓ Lançamento de poligonal topográfica;
- ✓ Levantamento planialtimétrico cadastral do terreno;
- ✓ Levantamento planialtimétrico cadastral das interseções, acessos tipo, travessias urbanas, dispositivos de drenagem existentes, e outros;
- ✓ Planta da restituição topográfica, na escala 1:2.000.

2. Implantação dos marcos de apoio básico

Foram implantados marcos de apoio, sendo realizadas leituras com GPS de alta precisão no sistema de referência SIRGAS 2000, obtendo-se coordenadas e cotas oficiais do IBGE.

Foram implantados seis marcos, cujas coordenadas e cotas são apresentadas a seguir.

Marco	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)
M5_Base	6.884.466,82	617.525,29	1.332,26
M6	6.884.508,24	617.422,28	1.329,05
M1	6.884.332,52	622.051,71	1.171,85
M2	6.884.395,40	622.037,04	1.171,85
M3	6.885.681,80	619.884,72	1.197,79
M4	6.885.575,91	619.747,12	1.195,95
M5 Base	6.884.466,82	617.525,29	1.332,26
M7	6.886.301,83	616.072,54	1.243,62
M8	6.886.358,15	616.102,03	1.242,13
M9	6.888.405,40	615.844,99	1.212,30
M10	6.888.445,87	615.776,41	1.206,55

3. Lançamento de poligonal topográfica

Para o lançamento da poligonal geodésica foi utilizado o equipamento GNSS HI TARGET V30. As poligonais são fechadas em dois marcos pós processados pela RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo).

4. Levantamento planialtimétrico

A restituição topográfica foi realizada em toda a área de abrangência do projeto.

Os vértices da poligonal da linha de exploração foram caracterizados por coordenadas planas retangulares, segundo o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

Ao longo da linha de exploração foi efetuado o levantamento cadastral, que permite o levantamento planialtimétrico da faixa estabelecida, bem como a definição de todas as benfeitorias e interferências, tais como: casas, galpões, cercas, linhas de transmissão, taludes, abrigos para passageiros, acessos, etc.

Estudo Hidrológico

B.4. ESTUDO HIDROLÓGICO

Visando a obtenção de elementos para o dimensionamento das obras de arte correntes e dispositivos de drenagem superficial e profunda da Rodovia Municipal, trecho – Acesso As Vinícolas - Pericó, no que se relaciona à condução das águas provenientes do escoamento superficial para locais afastados do corpo estradal e a transposição de cursos de água permanentes ou temporários foi desenvolvido o presente estudo hidrológico.

Este estudo consiste na determinação do regime pluviométrico para a região atravessada pelo projeto, na caracterização fitogeomorfológica das bacias de contribuição e na obtenção das vazões de projeto para cada seção de controle.

Para tanto, se fez necessário a obtenção de dados de pluviometria aos quais se deu tratamento estatístico, chegando assim, às curvas de intensidade-duração-frequência.

O desenvolvimento de todos esses passos tem o objetivo final de determinar as descargas nos pontos de controle.

1. Coleta de Dados

As informações pluviométricas utilizadas dizem respeito a Estação Meteorológica de Bom Jardim da Serra, localizada no Município de mesmo nome. As informações pluviométricas disponíveis neste posto são as que melhor representam a região do projeto.

Os dados do posto meteorológico de Bom Jardim as Serra foram fornecidos por sua operadora, Agência Nacional de Águas - ANA, por meio de leitura de pluviômetro, sendo correspondentes às precipitações mensais, números de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais para o período de observação compreendido entre os anos de 1991 a 2020.

1.1. Processamento dos Dados Pluviométricos

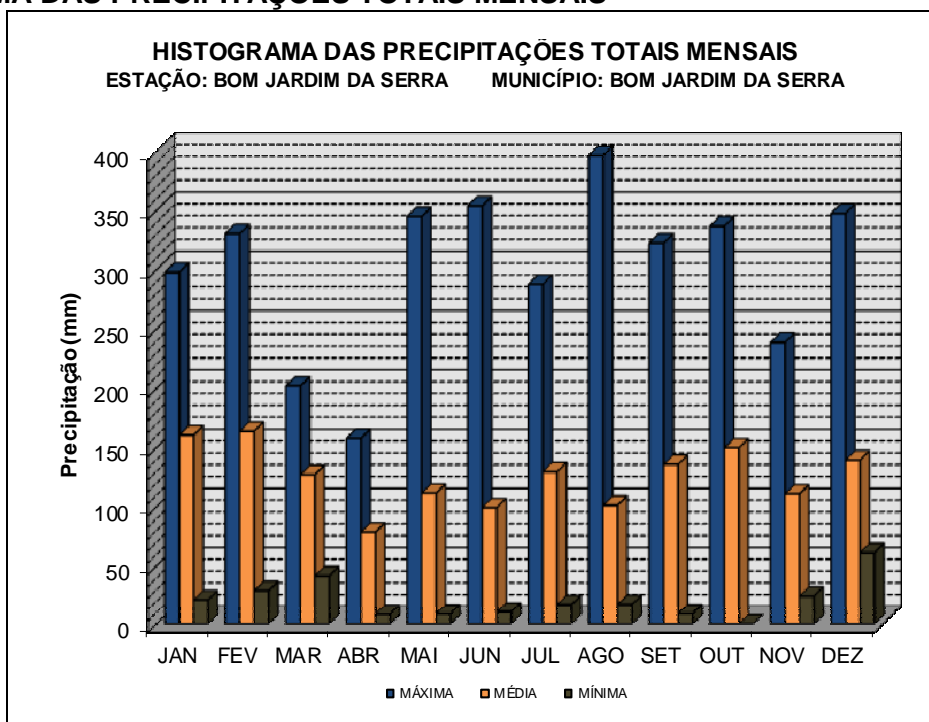
Os dados de chuvas foram processados estatisticamente para fornecer os valores máximos, médios e mínimos das precipitações mensais, número de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais.

1.2. Precipitações Mensais

A partir das precipitações totais mensais obtidas durante o período de observação, calculou-se a precipitação total máxima, média e mínima mensal.

Pelo histograma da **FIGURA 1**, pode-se concluir que os meses de janeiro e fevereiro constituem os meses com maior precipitação, apresentando uma média mensal de 160,57 mm para o mês de janeiro e 163,91 para o mês de fevereiro. Ao longo do ano não se tem um período de estiagem característico, pois as médias mensais situam-se acima de 78 mm. Analisando-se os valores médios, a ocorrência de uma seca sempre é possível, mas a probabilidade é pequena.

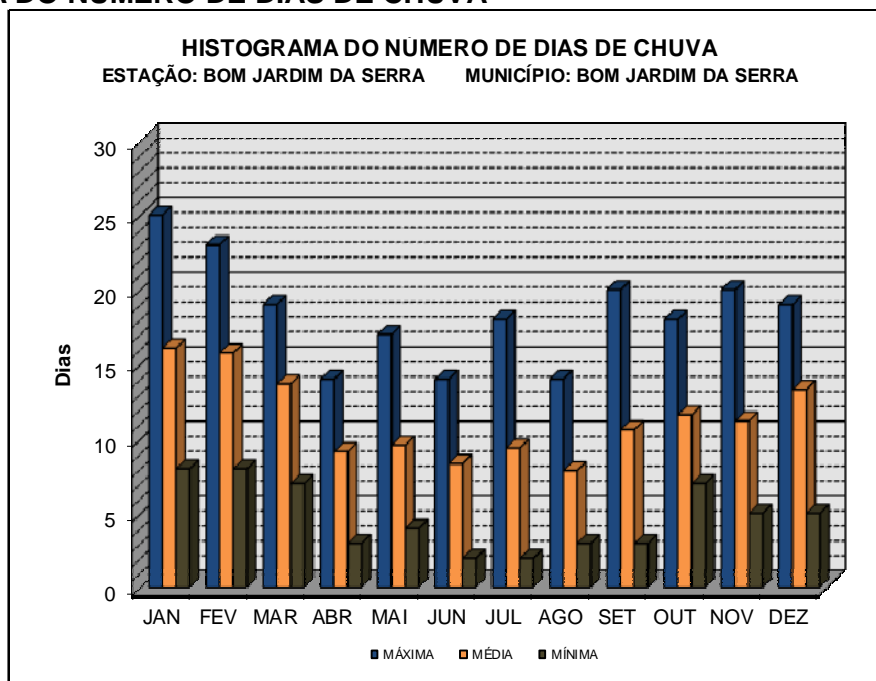
FIGURA 1
HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES TOTAIS MENSAIS



1.3. Número de Dias de Chuva

Com os dados de dias de chuva foram calculados os valores máximos, médios e mínimos que geraram o histograma da **FIGURA 2**.

FIGURA 2
HISTOGRAMA DO NÚMERO DE DIAS DE CHUVA



Comparando-se os histogramas de precipitações mensais e o número de dias de chuva, observa-se que há uma coerência entre o índice pluviométrico médio mensal com o correspondente número médio de dias de chuva. O período de abril a junho mostrou-se como o trimestre menos chuvoso.

Os índices médios extremos correspondem a 16,1 e 8,3 dias de chuva, referentes aos meses de janeiro e junho, tendo-se para a média anual um total de 116,8 dias.

1.4. Precipitações Diárias Máximas Anuais

Com base nas precipitações diárias máximas mensais observadas determinaram-se as precipitações diárias máximas anuais para o período de observação. A partir destes valores, calculou-se a média das máximas anuais, bem como seu desvio padrão.

Para a estação de Bom Jardim da Serra foram utilizados, nesta determinação, dados referentes a 30 anos, cujo período corresponde aos períodos de 1991 a 2020 . Os resultados obtidos foram:

- \bar{h} = 79,04 mm;
- σ = 21,90 mm;
- n = 30 anos.

QUADRO 1

PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS MÁXIMAS ANUAIS OBSERVADAS (mm) ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE BOM JARDIM DA SERRA/SC

Ano	H máx.(mm)	Ano	H máx.(mm)	Ano	H máx.(mm)
1991	55,20	2001	105,70	2011	91,50
1992	102,60	2002	96,20	2012	73,70
1993	102,50	2003	69,30	2013	100,00
1994	83,30	2004	76,70	2014	96,00
1995	47,70	2005	116,00	2015	116,00
1996	50,50	2006	57,40	2016	98,60
1997	55,30	2007	72,00	2017	84,00
1998	66,60	2008	64,30	2018	50,00
1999	73,90	2009	42,50	2019	69,00
2000	111,30	2010	85,00	2020	58,30

1.5. Curvas Intensidade-Duração-Frequência

Para a obtenção das curvas que relacionam altura de precipitação em função do tempo de duração e o tempo de recorrência, utilizou-se o método proposto pelo Eng.^o Jorge Jaime Torgora Torrico.

Em síntese, este método consiste em se efetuar a correlação entre as precipitações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos de duração dentro das isozonas homogêneas, observadas estatisticamente com

base nos dados da publicação "Chuvas Intensas no Brasil" do Eng.^o Otto Pfafstetter, segundo a **FIGURA 3** disposta à continuação:

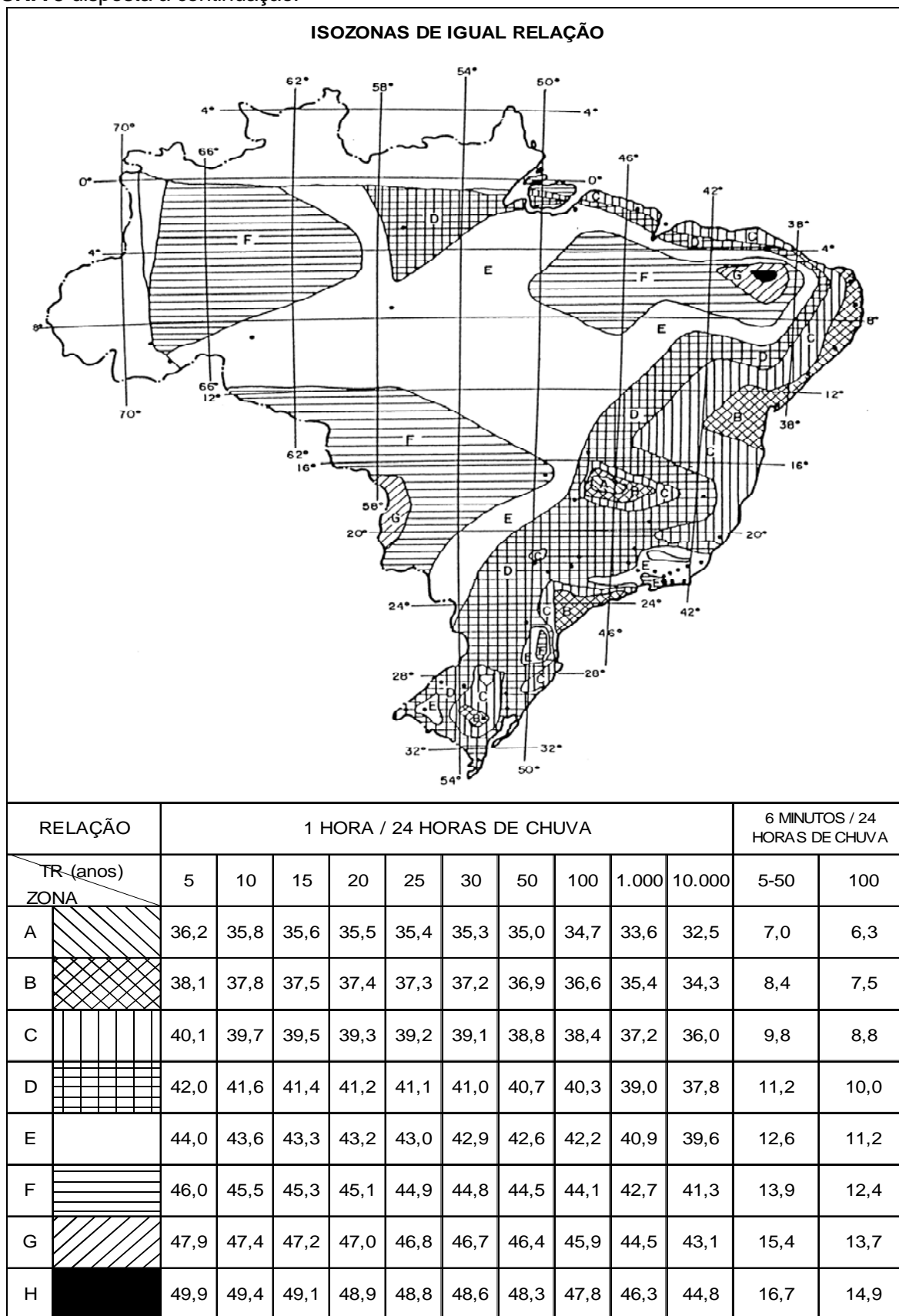


FIGURA 3

Para o cálculo da máxima precipitação de 1 dia, para tempos de recorrência de 5, 10, 15, 25, 50, e 100 anos, utilizou-se a equação de Ven Te Chow com os coeficientes probabilísticos de Gumbel.

$$h = \bar{h} + k_m * \sigma$$

Onde:

h = precipitação para o tempo de recorrência especificado;

\bar{h} = precipitação média das máximas diárias;

σ = desvio padrão das máximas;

k_m = fator de frequência, pelo método de Gumbel. Depende do número de anos de observação.

O valor obtido para a máxima precipitação de 1 dia foi corrigido para a precipitação de 24 horas multiplicando-se por 1,095, adotando procedimento recomendado pelo Eng.^o Pfafstetter na publicação citada. Em seguida, determinou-se a isozona do projeto como sendo a “D” e calcularam-se as chuvas com duração de 1 hora e 6 minutos. Esses valores foram calculados para os tempos de recorrência de 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos e constam na **TABELA 1**.

TABELA 1
DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO											
Estação : BOM JARDIM DA SERRA				Uf: SC							
Local : BOM JARDIM DA SERRA				Isozona: D							
Nº de anos observados = 30											
Precip. Média (mm) = 79,04				* Usando a metodologia proposta por TORRICO, 1974							
Desvio Padrão = 21,90											
TR = 5			P1dia(Chow-Gumbel) =			98,00		TR = 10		P1dia(Chow-Gumbel) =	
Duração (h)	Coefficiente de Ajuste		Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste		Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)		
0,1	0,112		12,02	120,19	0,1	0,112		13,83	138,32		
1,0	0,420		45,07	45,07	1,0	0,416		51,38	51,38		
24,0	1,095		107,31	4,47	24,0	1,095		123,50	5,15		
TR = 15			P1dia(Chow-Gumbel) =			120,91		TR = 25		P1dia(Chow-Gumbel) =	
Duração (h)	Coefficiente de Ajuste		Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste		Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)		
0,1	0,112		14,83	148,29	0,1	0,112		16,12	161,20		
1,0	0,414		54,81	54,81	1,0	0,411		59,16	59,16		
24,0	1,095		132,40	5,52	24,0	1,095		143,93	6,00		
TR = 50			P1dia(Chow-Gumbel) =			145,31		TR = 100		P1dia(Chow-Gumbel) =	
Duração (h)	Coefficiente de Ajuste		Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste		Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)		
0,1	0,112		17,82	178,21	0,1	0,100		17,41	174,15		
1,0	0,407		64,76	64,76	1,0	0,403		70,18	70,18		
24,0	1,095		159,11	6,63	24,0	1,095		174,15	7,26		

Com esses valores, foram então traçadas no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, as retas das precipitações, onde se pode ler a altura de chuva para qualquer tempo de duração de chuva entre 6 minutos e 24 horas, **FIGURA 4**. A **TABELA 2** mostra os resultados obtidos a partir de várias leituras para a Estação de Bom Jardim da Serra, nos tempos de recorrência de 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos.

FIGURA 4
ALTURA DE CHUVA E TEMPO DE DURAÇÃO

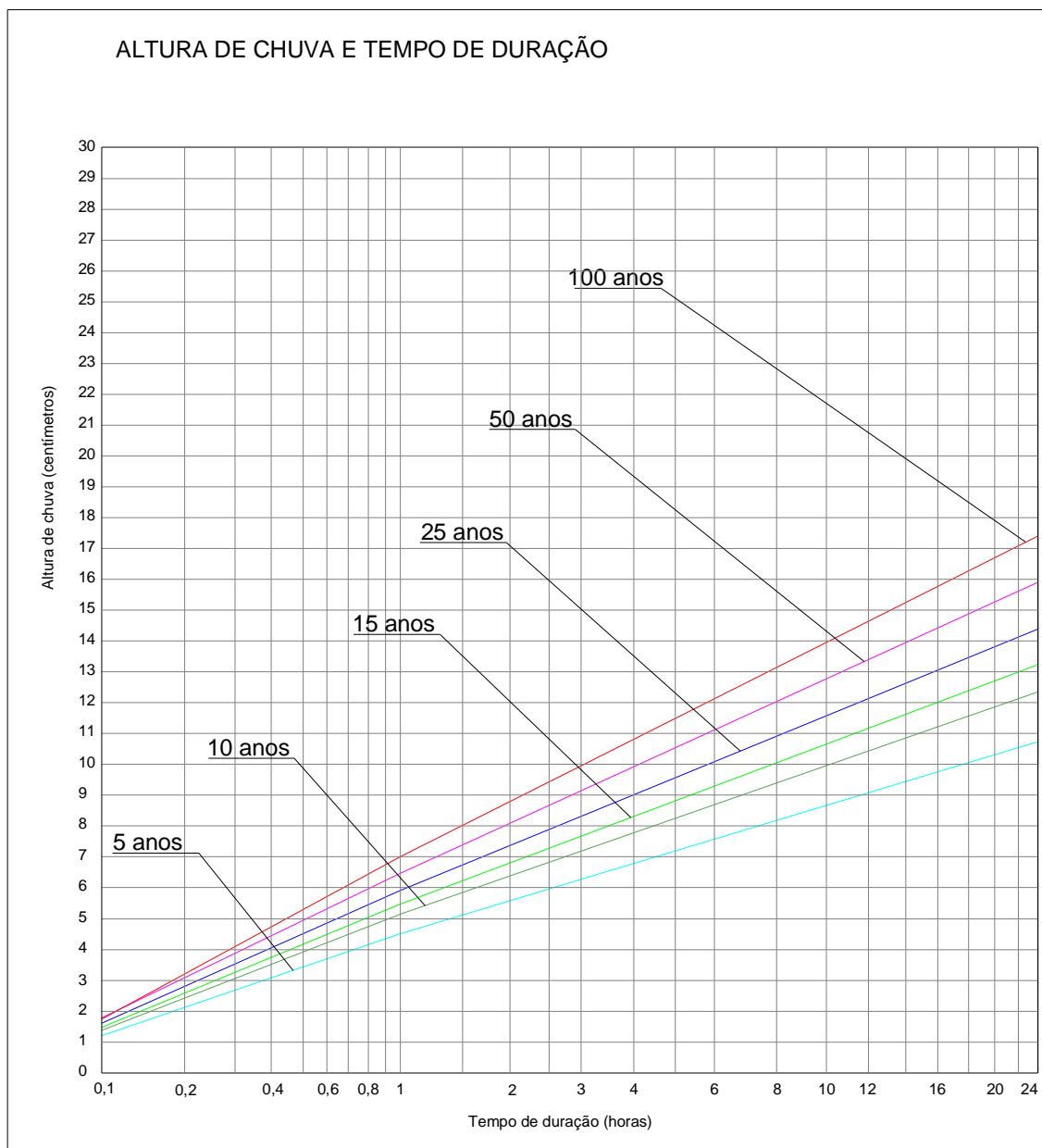


TABELA 2
DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE							
INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA							
Duração		TR=10 anos		TR=25 anos		TR=50 anos	
(horas)	(minutos)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)
0,1	6	13,83	138,32	16,12	161,20	17,82	178,21
0,3	18	30,54	101,80	35,28	117,60	38,71	129,03
0,4	24	35,15	87,88	40,56	101,40	44,47	111,18
0,5	30	39,13	78,26	45,12	90,24	49,45	98,90
0,8	48	47,36	59,20	54,55	68,19	59,73	74,66
1,0	60	51,38	51,38	59,16	59,16	64,76	64,76
1,5	90	58,41	38,94	67,42	44,95	73,96	49,31
2,0	120	63,78	31,89	73,74	36,87	80,98	40,49
2,5	150	68,21	27,28	78,95	31,58	86,78	34,71
3,0	180	71,79	23,93	83,15	27,72	91,46	30,49
6,0	360	86,91	14,49	100,92	16,82	111,24	18,54
12,0	720	104,34	8,70	121,41	10,12	134,05	11,17
16,0	960	112,15	7,01	130,59	8,16	144,26	9,02
20,0	1200	138,20	6,91	138,20	6,91	152,74	7,64
24,0	1440	123,50	5,15	143,93	6,00	159,11	6,63

As curvas de INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA, apresentadas na **FIGURA 5**, foram traçadas segundo os pontos obtidos no papel de probabilidades, acima citado. A partir delas, pode-se obter a intensidade de chuva para qualquer tempo de duração.

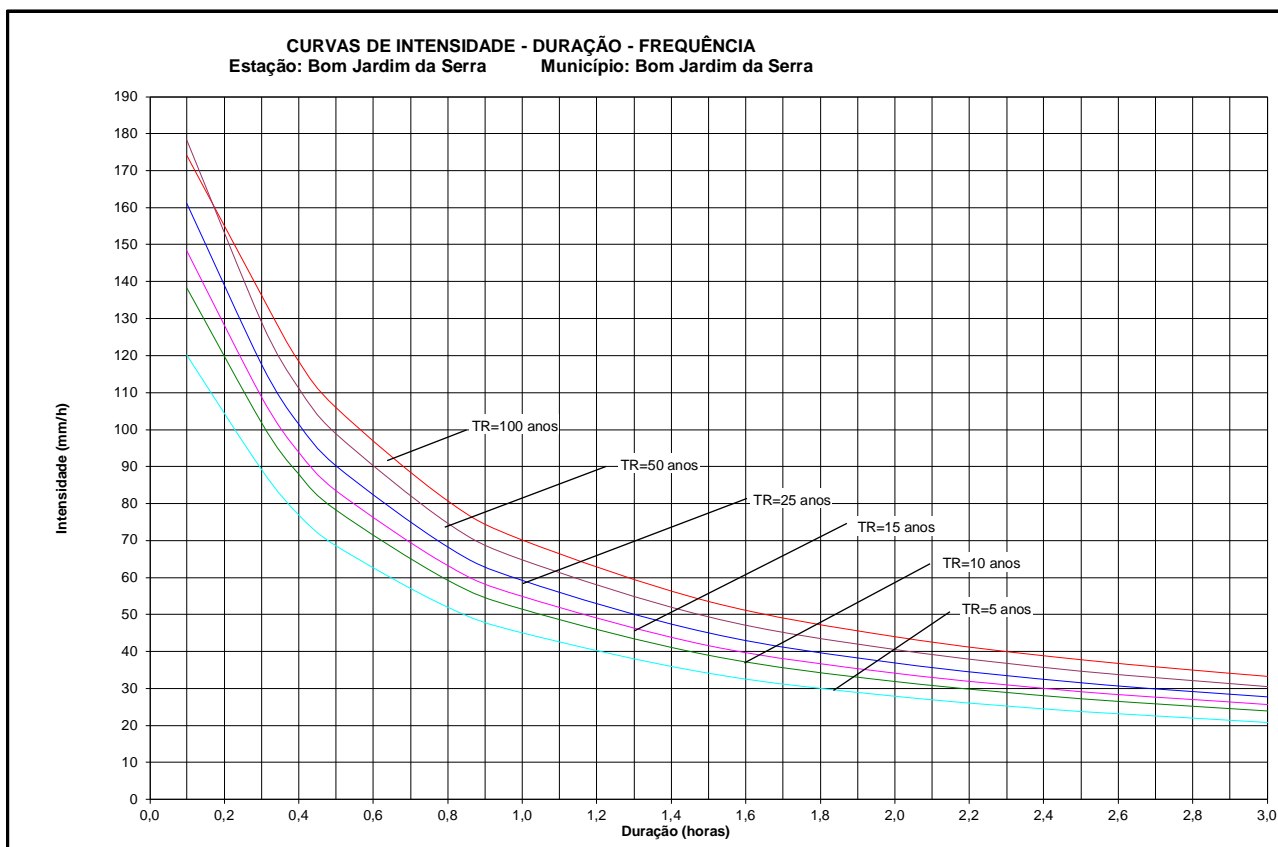


FIGURA 5
CURVAS DE INTENSIDADE – DURAÇÃO – FREQUÊNCIA

1.6. Tempo de Recorrência

Tempo de recorrência ou frequência é o período máximo provável para um evento ser igualado ou superado. No caso de drenagem, esse evento seria a ocorrência da combinação da intensidade e duração de uma chuva, com uma determinada frequência. A determinação do valor a ser usado leva em consideração a importância da rodovia no que tange:

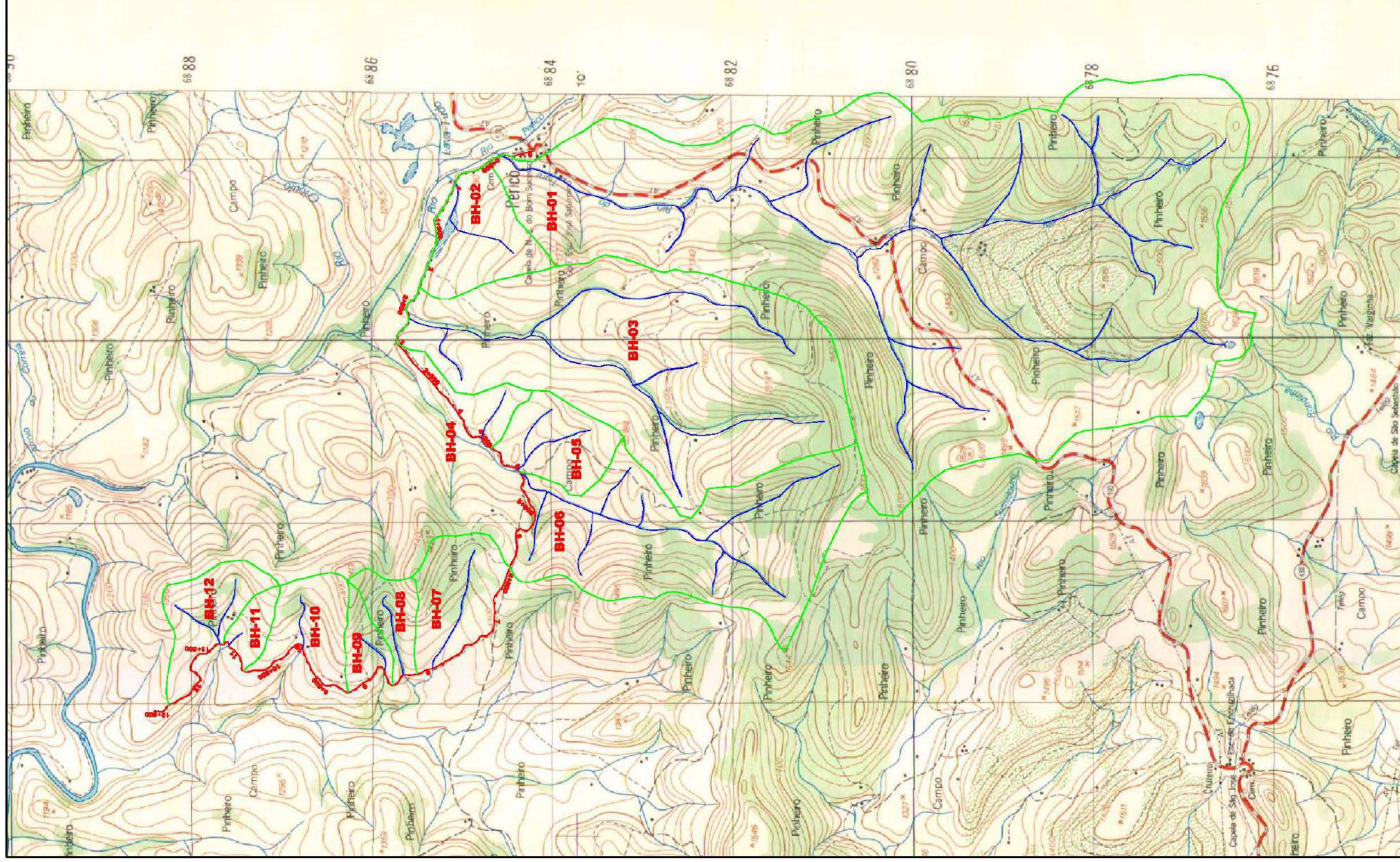
- Ao risco ou perigo à vida humana;
- Aos prejuízos a propriedades limítrofes;
- À interrupção do tráfego nas vias da área;
- À importância das vias de tráfego de veículos da área.

Assim, de acordo também com tipo de dispositivo de drenagem, foram definidos os seguintes valores para tempos de recorrência:

- Obras de drenagem superficial: 10 anos;
- Bueiros : 25 a 50 anos.

1.7. Bacias hidrográficas

As bacias foram definidas nas cartas do IBGE, escala 1:100.000. À continuação do texto, apresentam-se as bacias delimitadas utilizados no projeto:



A vazão hidrológica das bacias será determinada em função de dois métodos:

- Método Racional: Para bacias com áreas de até 10 km²;
- Método do Hidrograma Triangular Sintético: Para bacias com áreas superiores à 10 km².

1.8. Bacias com Área até 10 km² – Método Racional

Este método tem por base a intensidade pluviométrica, a área da bacia e o coeficiente de escoamento, e parte da premissa que a vazão máxima ocorre a partir do momento em que a duração da chuva se iguala ao tempo de concentração. As expressões do método são:

a) Cálculo da vazão

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

Onde:

- *Q* = descarga, em m³/s;
- *C* = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;
- *i* = precipitação com duração igual ao tempo de concentração da bacia, em mm/h; e
- *A* = área da bacia obtida por a partir de ortofotos aéreas na escala 1:15.000 ou cartas do IBGE na escala 1:100.000, em ha.

b) Coeficiente de escoamento

O coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de “run off”, é a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Esse coeficiente varia de acordo com as características fitogeomorfológicas e de utilização do solo da bacia. Os valores usados nos cálculos foram obtidos do **QUADRO 2**.

QUADRO 2
COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

CARACTERÍSTICAS	VALORES DE C
Terreno Estéril Montanhoso - Material rochoso ou geralmente não poroso com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
Terreno Estéril Ondulado – Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em relevo ondulado e com declividades moderadas.	0,60 a 0,80
Terreno Estéril Plano – Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
Prados, Campinas, Terreno Ondulado - Áreas de declividade moderadas, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
Matas Decíduas, Folhagem Caduca – Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	0,35 a 0,60
Matas Coníferas, Folhagem Permanente - Florestas e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50

CARACTERÍSTICAS	VALORES DE C
Pomares – Plantações de árvores frutíferas com áreas abertas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados, Zonas altas – Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
Fazendas – Vales – Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, localizadas em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,30

Fonte: IS-06/98 - DEINFRA

c) Tempo de concentração

Tempo de concentração é o tempo teórico que uma gota de chuva leva desde o ponto mais distante da bacia até o ponto de controle. No cálculo do tempo de concentração usou-se a seguinte equação:

$$t_c = \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{2,4 \times K \times I^{0,4}}$$

Onde:

- A = área da bacia, em km^2 ;
- L = extensão do talvegue, em km ;
- K = coeficiente tabelado;
- I = declividade do talvegue principal, em m/m ; e
- t_c = tempo de concentração, em horas.

No **QUADRO 3** constam as características e valores correspondentes do coeficiente K.

QUADRO 3
COEFICIENTE DE CARACTERIZAÇÃO DE BACIAS - K

CARACTERÍSTICAS	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2,0
Terreno argiloso coberto de vegetação intensa, absorção média apreciável	3,0
Terreno argiloso coberto de vegetação intensa, absorção média	4,0
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

Fonte: IS-06/98 - DEINFRA

1.9. Bacias com Área Superior a 10 km^2 - Método do Hidrograma Triangular Sintético

O cálculo da vazão de contribuição nas bacias com área superior a 10 km^2 foi realizado de acordo ao Método do Hidrograma Triangular Sintético.

Este método considera as características físicas, climáticas e hidrológicas das bacias, de acordo com as seguintes equações:

a) Tempo de concentração

O tempo de concentração (t_c) foi determinado através da seguinte equação:

$$t_c = \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{2,4 \times K \times I^{0,4}}$$

Onde:

- A = área da bacia, em km^2 ;
- L = extensão do talvegue, em km ;
- K = coeficiente tabelado;
- I = declividade do talvegue principal, em m/m ; e
- t_c = tempo de concentração, em horas.

No **QUADRO 2** constam as características e valores correspondentes do coeficiente K .

b) Duração do Excesso de Chuva (De)

A duração do excesso de chuva é determinada pela seguinte equação:

$$De = 2t_c^{0,5}$$

c) Tempo de Pico (tp)

O tempo de pico pode ser determinado através de uma das seguintes equações:

$$tp = t_c^{0,5} + 0,6t_c$$

$$tp = \frac{De}{2} + 0,6t_c$$

d) Escoamento Superficial

O escoamento superficial (q) é obtido em função da precipitação total (P), para um tempo de duração do excesso de chuva (De) e do coeficiente CN . O cálculo do escoamento superficial é determinado através da seguinte equação:

$$q = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

Onde:

- q = Escoamento superficial;
- P = Precipitação, em mm , para um tempo de duração De ;
- S = Valor adimensional que depende das características da bacia (coeficiente CN), cuja equação é apresentada abaixo:

$$S = \frac{25400 - 254CN}{CN}$$

Os valores de CN são obtidos junto ao **Quadro 4**.

QUADRO 4
VALORES DAS CURVAS – NÚMEROS – CN

UTILIZAÇÃO DO SOLO	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLOS			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	54	73	79	82
	Em fileiras retas	65	75	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de Legumes ou campos Cultivados	Em curva de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	89	79	84
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais em curva de nível	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível	06	35	70	79
Campos permanentes	Boas	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras e estradas de Terra	Normais	59	74	82	86
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas de baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	91
	Densas de alta transpiração	26	52	62	59
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

OBSERVAÇÕES:

- O solo tipo A, tem o mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila.
- O solo tipo B, tem a capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos.
- O solo tipo C, tem a capacidade de infiltração abaixo da média após a pré-saturação. Contém percentagem considerável de argila colóide.
- O solo tipo D, tem o mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície. Argiloso.

Fonte: IS-06/98 – DEINFRA

e) Cálculo da Vazão

A vazão de projeto é determinada através da seguinte equação:

$$Q_p = \frac{0,208 A q}{t_p}$$

Onde:

- Q_p = Descarga máxima, em m^3/s ;
- A = Área da bacia, em km^2 ;
- t_p = Tempo de pico, em horas;
- q = Escoamento superficial, em mm, produzido pelo excesso de chuva de duração (De).

1.10. Bacia de Área Mínima

Bacia de área mínima é aquela cuja contribuição resulta na máxima vazão capaz de escoar por um bueiro tubular de diâmetro igual a 0,80 m. Para esta avaliação foram então considerados os seguintes parâmetros na equação do Método Racional:

- $C = 0,25$;
- $TR = 25$ anos;
- $t_c = 6$ minutos;
- $i = 161,20$ mm/h;
- $Q = 0,880$ m^3/s (capacidade de escoamento do bueiro de $D = 0,80$ m, com escoamento hidráulico à plena seção).

Com base nestes parâmetros, chegou-se ao seguinte resultado:

Área Mínima = 7,86 ha.

Nas **TABELAS 3 e 4** consta o dimensionamento hidrológico e hidráulico das bacias hidrográficas mais expressivas interceptadas ao longo do eixo da rodovia, um resumo dos parâmetros usados e os resultados obtidos.

DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO - MÉTODO RACIONAL												
BACIA Nº	km	Índices Físicos das Bacias						Cálculo da vazao de projeto				Observações
		Área A (ha)	Compr. L (m)	Desnível H (m)	K	tc (min)	C	TR = 10 anos		TR = 25 anos		
								i (mm/h)	Q (m³/s)	i (mm/h)	Q (m³/s)	
1	0 + 340	2.279,00	9.200,00	335,00	3,5	107,016	0,25					Rio do Tigre
2	0 + 972	124,42	1.260,00	135,00	4,5	15,180	0,25	96	8,295	127	10,973	
3	2 + 630	956,40	5.190,00	340,00	4,5	45,230	0,25	63	41,843	72	47,820	
4	4 + 416	46,10	600,00	60,00	4,5	9,988	0,25	127	4,066	148	4,738	
5	5 + 27	101,00	690,00	95,00	4,5	11,435	0,25	121	8,487	142	9,960	
6	5 + 63	486,50	4.030,00	275,00	4,5	34,538	0,25	73	24,663	84	28,379	
7	7 + 988	116,00	1.430,00	125,00	4,5	16,539	0,25	105	8,458	123	9,908	
8	8 + 271	51,00	950,00	120,00	4,5	10,279	0,25	127	4,498	148	5,242	
9	8 + 704	37,90	520,00	70,00	4,5	8,126	0,25	111	2,921	128	3,369	
10	10 + 17	86,40	620,00	94,00	4,5	10,277	0,25	127	7,620	148	8,880	
11	11 + 155	29,90	301,00	35,00	4,5	7,194	0,25	135	2,803	157	3,260	
12	11 + 263	91,90	690,00	113,00	4,5	10,371	0,25	127	8,105	148	9,445	

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO													
BACIA Nº	km	Área (ha)	C	Q ₂₅ (m³/s)	OAC Z	Q _{BUEIRO} (m³/s)	Obra implantada		Obra projetada			Esc.	Observações
							Tipo	Dimensão (m)	Tipo	Dimensão (m)	Declividade (%)		
1	0 + 340	2279,00	0,25	81,780	1	82,000	Ponte		BTCC	3,00x3,00	0,65	0º	Substituir obra implantada
2	0 + 611	124,42	0,25		2	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	0 + 842		0,25		3	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	0 + 972		0,25		4	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	12º	
	1 + 127		0,25	10,973	5	11,350	BSTC	0,60	BTTC	1,50	0,70	0º	
	1 + 340		0,25		6	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	1 + 683		0,25		7	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	1 + 857		0,25		8	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	2 + 169		0,25		9	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
3	2 + 298	956,40	0,25		10	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	25º	
	2 + 506		0,25		11	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	2 + 630		0,25	47,820	12	48,450	Ponte		BTCC	2,50x2,50	0,60	0º	
4	3 + 535	46,10	0,25		13	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	3 + 854		0,25		14	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	4 + 45		0,25		15	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	4 + 416		0,25	4,738	16	4,730	BSTC	0,60	BDTC	1,20	0,90	0º	
	4 + 594		0,25		17	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
5	4 + 730	101,00	0,25		18	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	-20º	
	5 + 27		0,25	9,960	19	15,470	BSTC	0,60	BTTC	1,50	1,30	8º	
6	5 + 63	486,50	0,25	28,379	20	28,860	BTTC	1,00	BTCC	2,00x2,00	0,70	44º	
	5 + 329		0,25		21	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	5 + 490		0,25		22	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	5 + 640		0,25		23	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	-35º	
	5 + 813		0,25		24	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	5 + 932		0,25		25	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	6 + 113		0,25		26	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
7	6 + 900	116,00	0,25		27	0,600	-	-	BSTC	0,80	0,50	0º	
	7 + 300		0,25		28	0,600	-	-	BSTC	0,80	0,50	0º	
	7 + 988		0,25	9,908	29	15,470	BDTC	0,60	BTTC	1,50	1,30	0º	
8	8 + 271	51,00	0,25	5,242	30	5,470	BSTC	1,00	BDTC	1,20	1,20	0º	
9	8 + 704	37,90	0,25	3,369	31	5,900	BSTC	0,60	BSTC	1,50	0,70	0º	
	8 + 917		0,25		32	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	9 + 47		0,25		33	0,600	BSTC	0,30	BSTC	0,80	0,50	0º	
	9 + 143		0,25		34	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
10	9 + 286	86,40	0,25		35	0,600	BSTC	0,30	BSTC	0,80	0,50	0º	
	9 + 395		0,25		36	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	9 + 490		0,25		37	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	9 + 543		0,25		38	0,600	-	-	BSTC	0,80	0,50	0º	
	9 + 717		0,25	8,880	39	10,510	BSTC	0,40	BTTC	1,50	0,60	0º	
	10 + 17		0,25		40	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0º	
	10 + 205		0,25		41	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	10 + 742		0,25		42	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
11	11 + 25	29,90	0,25		43	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	-45º	
	11 + 155		0,25	3,260	44	3,780	BSTC	0,60	BSTC	1,50	0,70	0º	
12	11 + 263	91,90	0,25	9,445	45	10,510	BSTC	0,60	BTTC	1,50	0,60	0º	
	11 + 480		0,25		46	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	-45º	
	11 + 560		0,25		47	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	11 + 735		0,25		48	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	11 + 985		0,25		49	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	12 + 190		0,25		50	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	
	12 + 375		0,25		51	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0º	

Estudo Geotécnico

B.5. ESTUDO GEOTÉCNICO

1. Introdução

O objetivo do Estudo Geotécnico é o detalhamento das condições geotécnicas, visando a caracterização qualitativa e quantitativa dos materiais ocorrentes na região, tendo em vista a sua utilização nos serviços de terraplenagem. Para fins de projeto de pavimentação o estudo objetiva a determinação do valor do Índice de Suporte Califórnia de projeto (ISC_p), parâmetro esse fundamental para o dimensionamento da estrutura do pavimento.

2. Estudo de Subleito

Foi elaborado um plano de sondagem integral para o trecho, analisando-se o projeto geométrico (planta e perfil) e as seções gabaritadas de terraplenagem. Foram realizados 32 furos de sondagem a trado e coletadas amostras para a realização em laboratório dos ensaios de caracterização física e mecânica para definição do Índice de Suporte Califórnia de projeto (ISC_p).

Os ensaios de laboratório estão descritos a seguir:

- Caracterização Física:
 - ✓ Granulometria por peneiramento – Método DNER – ME 080/94;
 - ✓ Limite de liquidez – Método DNER-ME 122/94;
 - ✓ Limite de plasticidade – Método DNER – ME 082/94;
- Caracterização Mecânica:
 - ✓ Compactação – Método DNER – ME 162/94;
 - ✓ Índice de Suporte Califórnia – Método DNER ME 049/94.

A seguir é apresentado o boletim de sondagem.

Furo (ST)	km	Cota H (m)	observações	Cota H (m)	observações
1	0,060	0 a 0,70	Solo	0,70 a 1,00	Solo mole
2	0,700	0 a 1,00	Solo		
3	1,000	0 a 0,40	Solo	0,40	Impenetrável
4	1,480	0 a 1,00	Solo		
5	1,780	0 a 0,70	Solo	0,70 a 1,00	Solo mole
6	2,360	0 a 1,00	Solo		
7	2,520	0 a 1,00	Solo		
8	2,680	0 a 2,50	Solo		
9	3,060	0 a 1,50	Solo	1,50	Impenetrável
10	3,500	0 a 3,00	Solo		
11	3,760	0 a 2,00	Solo		
12	3,940	0 a 2,00	Solo		
13	4,350	0 a 1,00	Solo		
14	4,520	0 a 2,00	Solo		
15	4,780	0 a 1,00	Solo		
16	5,200	0 a 2,00	Solo		
17	5,560	0 a 2,00	Solo		

Furo (ST)	km	Cota H (m)	observações	Cota H (m)	observações
18	5,800	0 a 0,25	Solo	0,25	Impenetrável
19	6,300	0 a 0,90	Solo	0,90	Impenetrável
20	6,600	0 a 2,00	Solo		
21	7,040	0 a 1,50	Solo	1,5	Impenetrável
22	7,480	0 a 0,40	Solo	0,40	Impenetrável
23	7,880	0 a 2,00	Solo		
24	8,100	0 a 1,35	Solo	1,35	Água
25	8,600	0 a 2,00	Solo		
26	9,100	0 a 1,00	Solo		
27	9,760	0 a 0,50	Solo	0,50	Impenetrável
28	10,250	0 a 1,00	Solo		
29	10,600	0 a 2,00			
30	11,020	0 a 0,50	Solo	0,50	Solo mole
31	11,560	0 a 2,00	Solo		
32	12,320	0 a 1,00	Solo		

A seguir apresenta-se o resumo dos resultados dos ensaios.

Furo (ST)	km	Dens.	umidade	ISC	Expansão	HRB
1	0,060	1,608	21	9,2	3,8	A-6
2	0,700	1,709	26,9	8,1	0,42	A1-b
3	1,000	1,378	17	18,8	0,55	A1-a
4	1,480	1,362	33,9	14	0,62	A1-b
5	1,780	1,145	45	18,7	0,3	A7-6
6	2,360	1,222	42,8	9,6	0,11	A7-6
7	2,520	1,354	32,7	21	0,49	A1-a
8	2,680	1,313	33,4	12,1	0,63	A7-6
9	3,060	1,423	33,9	20,3	0,08	A2-4
10	3,500	1,414	33,4	17,9	0,25	A2-4
11	3,760	1,356	34	20,4	0,51	A6
12	3,940	1,377	39,5	19,9	0,78	A7-6
13	4,350	1,209	45,4	18,5	0,72	A1-b
14	4,520	1,27	42,4	9,8	0,75	A7-6
15	4,780	1,387	35,2	11,4	0,2	A7-6
16	5,200	1,391	34,3	11,1	0,1	A6
17	5,560	1,315	38,4	14	0,35	A7-6
18	5,800					
19	6,300	1,285	41,3	13,9	0,12	A2-4
20	6,600	1,337	30	12,1	0,3	A2-4
21	7,040	1,381	27,7	7,6	0,55	A2-4
22	7,480					
23	7,880	1,199	47	7,2	1,1	A7-6

Furo (ST)	km	Dens.	umidade	ISC	Expansão	HRB
24	8,100	1,532	28,7	9,5	0,12	A6
25	8,600	1,377	24	24,9	0,19	A2-4
26	9,100	1,367	26,9	9,9	3,00	A1-b
27	9,760					
28	10,250	1,377	32,4	17,1	0,25	A2-4
29	10,600	1,271	40,6	7,8	1,42	A7-6
30	11,020	1,346	29,4	3,5	4,63	A6
31	11,560	1,308	43,7	3,5	5,4	A7-6
32	12,320	1,432	31,4	19,1	0,15	A6

3. Análise Estatística dos Resultados

O Manual de Pavimentação do DNIT (2006) recomenda o seguinte plano de amostragem para a análise estatística dos resultados dos ensaios geotécnicos, definindo-se o limite mínimo:

$$X_{\min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$$

Para a análise dos dados dos ensaios, foram eliminados da amostragem os valores de CBR que apresentaram expansão superior ou igual a 2%, com o objetivo de obter o resultado do ISCp apenas para os materiais passíveis de utilização nas camadas finais de terraplenagem, além das amostras com CBR inferior a 4%. Os valores são:

$\bar{X} = 14,6\%$
 $= 5,1\%$
 $N = 25$ un
 $X_{\min} = 9,8\%$

De acordo com a análise estatística o CBR do trecho é 9,8%.

Estudo e Projeto de Meio Ambiente

B.6. ESTUDO E PROJETO DE MEIO AMBIENTE

1. Estudo de Meio Ambiente

1.1. Objetivo

O presente Estudo integra e perfaz a primeira parte do componente denominado Projeto Executivo de Meio Ambiente que foi desenvolvido para a Implantação e Pavimentação da Via Municipal ligando a rodovia estadual SC-110 as Vinícolas da Comunidade de Pericó, com extensão de 12,6km, de maneira a valorizar o turismo e consolidar a rota dos vinhos.

De modo geral, o objetivo principal do Projeto Executivo de Meio Ambiente, visa à consolidação da caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico ou antrópico da área de inserção do Projeto de Engenharia Rodoviária que perfaz seu objeto, visando possibilitar a identificação dos impactos ambientais a ser gerados, tanto pelo desenvolvimento das obras necessárias à sua execução, quanto pela operação do empreendimento rodoviário proposto propriamente dito, concomitantemente com a indicação das medidas de caráter ambiental necessárias a evitar, mitigar ou compensar tais impactos, quando negativos, ou destinados a potencializá-los, quando positivos. Da mesma forma, o presente projeto indica as atividades, as ações e as infraestruturas de cunho rodoviário que deverão obrigatoriamente integrar Programas Ambientais específicos, visando o gerenciamento ambiental da obra pretendida, no sentido de mitigar ou suprimir os efeitos negativos que serão por ela gerados quando do desenvolvimento das ações e interferências necessárias à sua execução, objetivando não só a inserção do Projeto Rodoviário pretendido, ao ambiente que o receberá, da forma mais ambientalmente sustentável possível, bem como a obtenção do competente Licenciamento Ambiental para o desenvolvimento das obras necessárias à sua implementação.

Por outro lado, de modo específico, vale observar que o presente Projeto de Meio Ambiente foi elaborado visando sempre que possível alcançar dos seguintes objetivos:

- Evitar interferências em unidades de conservação e áreas legalmente protegidas;
- Reduzir as áreas sujeitas à supressão vegetal, em especial as áreas de estágio médio a estágio avançado de regeneração e de espécies protegidas por lei;
- Minimizar os impactos da rodovia com a ocupação contígua à faixa de domínio, evitando ou reduzindo a remoção de residências e benfeitorias;
- Prevenir ou mitigar os impactos nos meios físico e biótico;
- Reduzir a interferência corpos hídricos existentes e seus regimes;
- Compatibilizar o projeto da rodovia com projetos co-localizados;
- Preservar os sítios arqueológicos e outros bens tombados ou especialmente protegidos;
- Minimizar os impactos da rodovia em áreas de travessias urbanas;
- Evitar a segregação de comunidades;
- Respeitar as atividades econômicas estabelecidas na Área de Influência Direta (AID) do projeto;
- Manter as características da paisagem do entorno.

1.2. Escopo Básico

Conforme a Instrução de Serviço IS-05/2016 DEINFRA, no Projeto Executivo de Meio Ambiente é apresentado o diagnóstico ambiental da região de inserção do Projeto proposto, momento em que são localizadas, identificadas e descritas as ocorrências físicas, bióticas e antrópicas da área de influência da rodovia a ser implantada, bem como a legislação ambiental vigente relacionada com o empreendimento.

Desta forma, seguindo-se as orientações igualmente contidas na Instrução de Serviço IS-05/2016 DEINFRA, no presente Estudo, que compõe a primeira parte do componente ambiental denominado Projeto Executivo de Meio Ambiente, apresenta-se:

- A metodologia e as orientações ambientais gerais utilizadas em sua elaboração;
- As áreas de influência do projeto proposto e os dados sobre o corredor selecionado para seu desenvolvimento;
- Avaliação da coerência do Projeto de Engenharia e das melhorias ambientais a serem executadas no segmento rodoviário selecionado;
- A identificação dos impactos ou conflitos a serem gerados pelo empreendimento;
- Os dispositivos e melhorias ambientais a serem incluídos no Projeto de Engenharia visando proteger: **(a)** o corpo estradal do trecho rodoviário a ser implantado; **(b)** a segurança dos usuários da rodovia e as populações àquelas lindeiras; **(c)** preservar a saúde dos trabalhadores envolvidos com sua implantação, e; **(d)** minimizar ou suprimir os impactos ambientais negativos a serem gerados pelo empreendimento;
- O Plano de Controle Ambiental, contendo programas ambientais específicos nos quais são definidos as ações e os procedimentos a serem desenvolvidos pela Construtora no decorrer das obras, com o objetivo de prevenir os impactos ambientais de possível ocorrência durante a execução do projeto proposto, bem como na recuperação ambiental das áreas por ela diretamente afetadas visando sua integração com o ambiente no qual tal trecho rodoviário se encontra inserido.

1.3. Caracterização do Empreendimento

A elaboração dos Projetos de Implantação e Pavimentação da Via Municipal segue as diretrizes e metodologias previstas na Instrução de Serviço para Elaboração do Projeto Geométrico – IS-08/98 (DEINFRA/SC).

O ponto de início do Projeto de Implantação e Pavimentação da Via Municipal, coordenadas 622087.89m E / 6884225.0m S, km 0, está localizado no entroncamento com a SC-110 e o ponto final, coordenadas 615869.64 m E/ 6888430.47m S, km 12,6 nas proximidades da Vinícola Pericó. O trecho encontra-se em zona rural, há existência de vinícola, como também construções de casas isoladas, sítios rurais, e vinhedos.

1.3.1 Geometria

O Projeto Geométrico, cujo objetivo é definir a geometria final da alternativa de traçado escolhida, foi elaborado com base na restituição definida no estudo topográfico, buscando-se um traçado espacial mais seguro e fluente, com o melhor aproveitamento da topografia local, objetivando uma adequada movimentação de volumes de terraplenagem e a redução no custo operacional dos veículos que transitarão pela rodovia em projeto.

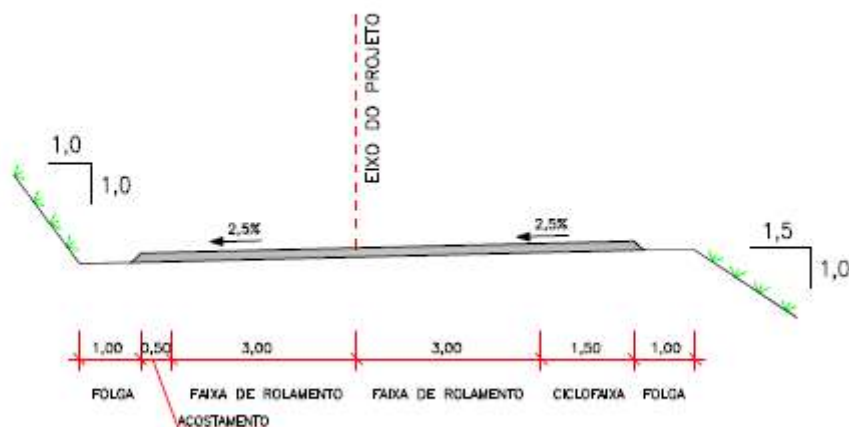
A seção transversal adotada para o presente projeto contempla pista de rolamento com duas faixas de rolamento com 3,00 m cada, acostamento do lado esquerdo com 0,50 m e ciclofaixa de sentido único do lado direito com largura de 1,50 m, totalizando 8,00 m de largura.

A inclinação transversal da pista de trânsito terá caimento unilateral (uma água) nas retas, com declividade de 2,500%.

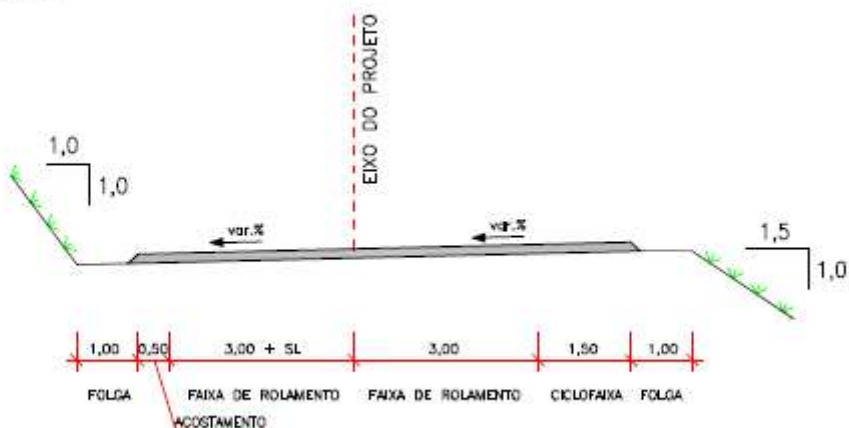
Do km 0 ao km 4,3 a curvacidade do trecho é de 221 gr/km, resultando numa V_{85} de 90 km/h. Do km 4,3 ao km 12,5 a curvacidade é de 475 gr/kh, com V_{85} igual a 70 km/h.

SEÇÃO TRANSVERSAL – GERAL

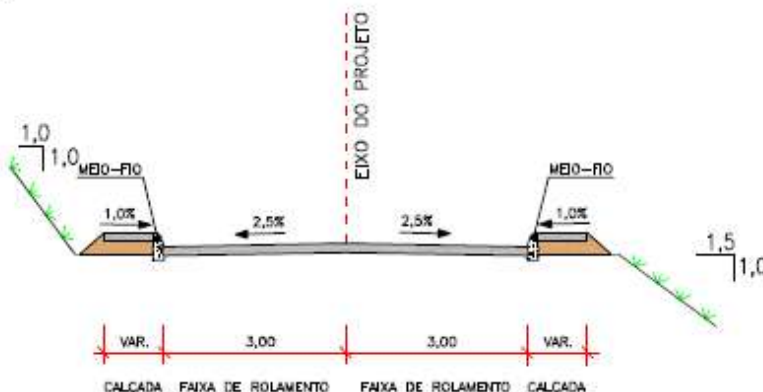
TRECHO 0+305,097 A 12+555
EM TANGENTE



EM CURVA



TRECHO 0+000 A 0+305,097
TRAVESSIA URBANA



1.3.2 Pavimentação

O projeto de pavimentação consiste, resumidamente, da criação de uma estrutura multicamadas constituídas por materiais com qualidade e espessuras que a tornem técnica e economicamente viável, e capaz de suportar os esforços gerados pelo tráfego durante um longo período, e sob as mais diversas condições ambientais.

O pavimento com revestimento asfáltico é o que melhor se adapta às condições de tráfego, geotécnicas e pluviométricas regionais. Por essa razão adotou-se:

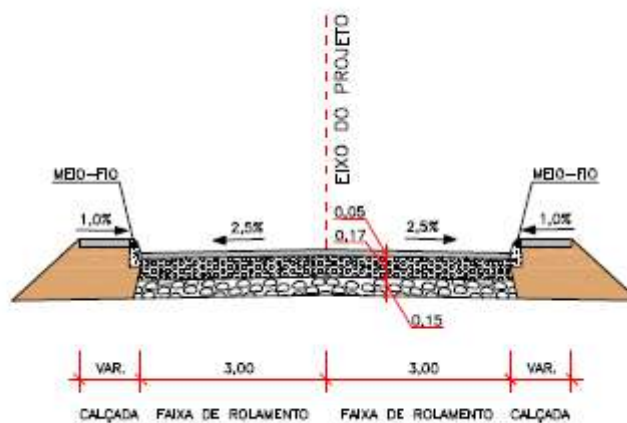
- Pavimento flexível, com revestimento das pistas de rolamento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ);
- As camadas de base e sub-base para o pavimento asfáltico serão compostas em camadas de brita graduada (compactada a 100% do Proctor Modificado) e macadame seco, respectivamente, únicas opções viáveis na região, em face da natureza dos solos ocorrentes não ensejar possibilidades de seu uso em camadas estruturais do pavimento, decorrente, mormente da baixa qualidade destes materiais.

A elaboração do projeto do pavimento objetiva basicamente a definição da seção transversal e sua variação ao longo do eixo, bem como a seleção do tipo de pavimento, pela definição das diferentes camadas constituintes de sua estrutura.

Na sequência é apresentada a seção projetada.

CONVENÇÕES:

	CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE CAUQ – C/BORRACHA = 5cm
	BRITA GRADUADA (BG) = 17cm
	MACADAME SECO (MS) = 15cm



1.3.3 Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivos definir os volumes de cortes e aterros necessários para a execução da obra, assim como especificar as condições nas quais os materiais deverão ser empregados.

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado a partir dos estudos topográficos e estudos geotécnicos, bem como dos elementos do projeto geométrico.

Os principais tópicos a serem considerados na concepção de projetos de terraplenagem devem ser a minimização e otimização de movimentos de terras, em consonância com a distribuição de volumes de forma a racionalizar a fase de construção e de se obter a camada final composta por material com índice de suporte compatível com o projeto de pavimentação, que é de 10%, conforme apresentado no Estudo Geotécnico.

Obviamente a otimização de movimentos de terra tem como função minimizar os custos envolvidos na implantação da obra, dentro das exigências técnicas de engenharia, mas ainda resulta benéfica quanto ao cronograma das obras, haja vista que as distâncias de transporte a serem percorridas são menores.

Os taludes foram configurados com as seguintes inclinações:

- Aterro em solo: 1:1,5 (V:H);
- Corte em solo: 1:1 (V:H);
- Corte em rocha: 4:1 (V:H).

1.3.3.1 Descrição dos Serviços

Está prevista a execução de escavação no trecho e de aterros em solos e rocha. Os serviços deverão atender às especificações de serviço vigentes do DNIT.

a) Serviços Preliminares

Os serviços preliminares compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à construção da rodovia, das obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações soltos e de pequeno porte

b) Cortes

A classificação dos materiais de corte foi obtida levando-se em consideração os ensaios geotécnicos realizados e visitas a campo.

Para os alargamentos de aterro com inclinação superior a 25% deverá ser executado o escalonamento do aterro. O material escavado deverá ser utilizado em corpo de aterro.

Vale salientar que foram considerados fatores de homogeneização, dadas as diferentes compacidade dos materiais em seu estado natural e quando aplicados em aterros. Para os solos, de acordo com o apresentado no Termo de Referência, foi adotado o valor de 1,30.

A tabela a seguir apresenta os cortes e respectivas classificações.

Corte	km inicial	km final	Centro massa	Volume	1a cat.	2a cat.	3a cat.
C1	0,000	a 0,270	0,135	340	102	102	136
RSM1	0,000	a 0,270	0,135	1.620	1.620	-	-
C2	0,325	a 0,350	0,338	19	19	-	-
C3	0,620	a 0,790	0,705	1.649	330	495	825
RS1	0,620	a 0,790	0,705	1.020	1.020	-	0
C4	0,850	a 1,115	0,983	715	143	215	358
C5	1,180	a 1,310	1,245	159	159	-	-
C6	1,350	a 1,540	1,445	482	482	-	-
C7	1,720	a 2,400	2,060	585	585	-	-
RSM2	1,720	a 2,000	1,860	1.680	1.680	-	-
C8	2,550	a 3,140	2,845	5.428	1.600	1.067	2.761
C9	3,380	a 4,015	3,698	4.632	4.632	-	-
C10	4,070	a 4,395	4,233	939	939	-	-
C11	4,435	a 4,715	4,575	2.346	2.346	-	-
C12	4,755	a 7,185	5,970	21.936	4.291	6.437	11.208
RS2	6,970	a 7,185	7,078	1.290	1.290	-	-
C13	7,245	a 7,290	7,268	81	81	-	-
C14	7,410	a 7,940	7,675	3.043	595	595	1.853
RS3	7,840	a 7,940	7,890	600	600	-	-
C15	8,025	a 8,220	8,123	1.936	1.936	-	-
C16	8,320	a 8,690	8,505	3.342	3.342	-	-
C17	8,730	a 9,133	8,932	2.382	2.382	-	-
RS4	9,000	a 9,133	9,067	798	798	-	-
C18	9,180	a 9,648	9,414	2.250	2.250	-	-
C19	9,705	a 11,245	10,475	11.771	1.721	4.590	5.460
RS5	10,400	a 10,900	10,650	3.000	3.000	-	-
RSM3	10,900	a 11,245	11,073	2.070	2.070	-	-
RS6	11,245	a 11,700	11,473	2.730	2.730	-	-
C20	11,300	a 11,720	11,510	2.912	2.912	-	-
C21	11,760	a 12,200	11,980	724	724	-	-
C22	12,235	a 12,350	12,293	400	400	-	-
C23	12,410	a 12,555	12,483	132	132	-	-
TOTAL				83.011	46.911	13.500	22.600

* C = corte / RSM = remoção de solos moles / RS = rebaixo de subleito

c) Aterro

Aterros são definidos como segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (off-sets) que definem o corpo estradal.

Os solos utilizados na execução dos aterros serão provenientes dos cortes no trecho.

Todos os solos a serem utilizados nos aterros deverão estar isentos de matérias orgânicas. Além disso, nas camadas finais de terraplenagem apenas deverão ser utilizados materiais que atendam ao índice de suporte (CBR) de projeto, conforme projeto de pavimentação.

No corpo de aterro, o material a ser utilizado deverá apresentar expansão inferior a 4%. Já para as camadas finais de aterro esse limite é de 2%.

O lançamento do material para execução do aterro deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal, e em extensões que permitam o umedecimento e compactação de acordo com o previsto em norma. Para o corpo do aterro, situado a 60 (sessenta) centímetros abaixo da camada final de terraplenagem, a espessura da camada compactada não poderá ultrapassar 30 (trinta) centímetros. Já para as camadas finais, esta espessura não deverá ultrapassar 20 (vinte) centímetros.

Após a descarga e espalhamento, o material deverá ser devidamente homogeneizado e umedecido antes da compactação. A compactação deverá atender às Especificações de Serviço do DNIT e às características requeridas em projeto. A verificação do grau de compactação será feita através do emprego do ensaio de massa específica aparente “in situ”.

Para o corpo de aterro, todas as camadas deverão apresentar massa específica aparente seca correspondente a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca do Próctor Normal. Já para as camadas finais, a massa aferida em campo deverá corresponder a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca do Próctor Intermediário.

Os trechos que não atingirem às condições mínimas deverão ser escarificados, homogeneizados, umedecidos adequadamente e novamente compactados.

A tabela a seguir apresenta o resumo dos aterros a serem executados.

Aterro	km inicial		km final	Centro de massa	Volume	Volumes Geométricos	
						CF	CA
A1	0,000	a	1,000	0,500	5.848	1.754	4.094
RSM1	0,000	a	0,270	0,135	1.620	1.620	
RS1	0,620	a	0,790	0,705	1.020	1.020	
A2	1,040	a	1,470	1,255	1.949	1.266	683
A3	1,520	a	2,640	2,080	4.765	3.335	1.430
RSM2	1,720	a	2,000	1,860	1.680	1.680	
A4	2,730	a	3,020	2,875	684	615	69
A5	3,110	a	3,710	3,410	5.419	2.167	3.252
A6	3,800	a	3,920	3,860	486	486	-
A7	3,990	a	4,315	4,153	1.043	1.043	-
A8	4,375	a	4,460	4,418	717	322	395
A9	4,550	a	4,610	4,580	59	59	-
A10	4,690	a	4,770	4,730	747	560	187
A11	4,855	a	4,900	4,878	18	18	-
A12	4,950	a	5,080	5,015	347	347	-
A13	5,300	a	5,380	5,340	328	196	132
A14	5,470	a	5,720	5,595	380	152	228
A15	5,875	a	6,180	6,028	562	562	-
A16	6,340	a	6,570	6,455	90	90	-
A17	6,650	a	6,690	6,670	42	42	-
A18	6,750	a	6,940	6,845	886	886	-
RS2	6,970	a	7,185	7,078	1.290	1.290	
A19	7,150	a	7,440	7,295	2.577	1.288	1.289
A20	7,530	a	7,595	7,563	213	213	-
A21	7,640	a	7,860	7,750	1.337	1.337	-
RS3	7,840	a	7,940	7,890	600	600	
A22	7,910	a	8,045	7,978	2.463	492	1.971
A23	8,150	a	8,330	8,240	1.269	507	762

Aterro	km inicial		km final	Centro de massa	Volume	Volumes Geométricos	
						CF	CA
A24	8,480	a	8,540	8,510	49	49	-
A25	8,640	a	8,845	8,743	829	580	249
A26	8,915	a	9,550	9,233	2.341	1.404	937
RS4	9,000	a	9,133	9,067	798	478	
A27	9,625	a	9,730	9,678	746	447	299
A28	9,785	a	10,150	9,968	1.706	1.194	512
A29	10,185	a	10,225	10,205	84	84	-
A30	10,270	a	10,310	10,290	5	5	-
RS5	10,400	a	10,900	10,650	3.000	3.000	
RSM3	10,900	a	11,245	11,073	2.070	2.070	
RS6	11,245	a	11,700	11,473	2.730	2.730	
A31	10,680	a	10,785	10,733	219	219	-
A32	10,833	a	11,035	10,934	201	201	-
A33	11,070	a	11,420	11,245	2.054	1.437	617
A34	11,455	a	11,500	11,478	38	38	-
A35	11,605	a	12,300	11,953	5.009	3.005	2.004
A36	12,340	a	12,550	12,445	1.645	658	987
TOTAL					61.963	41.546	20.097

1.3.4 Drenagem

O Projeto de Drenagem Superficial e profunda objetiva definir os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da estrada, bem como sobre os taludes e áreas que convergem ao mesmo. Para o trecho em estudo foram projetados os dispositivos descritos a seguir:

- Valeta de Coroamento;
- Sarjetas;
- Transposição de Segmentos de Sarjetas;
- Meios-Fios;
- Descidas D'água;
- Entradas para Descidas D'água;

1.3.5 Obras de Arte Correntes

As Obras de Arte Correntes têm por objetivo permitir a transposição de talvegues atingidos pela rodovia, deixando passagem livre das águas que escoam pelo terreno natural.

No projeto, foram previstos bueiros tubulares de acordo com descargas das bacias hidrográficas nos locais de interceptação dos talvegues pelo eixo projetado da rodovia.

Os bueiros existentes deverão ser substituídos na sua totalidade por apresentares insuficiência de capacidade em função dos seus diâmetros reduzidos e também por não apresentarem berços e alas na sua maioria.

O projeto de Obras de Arte Correntes compreende seu dimensionamento hidráulico e geométrico destes bueiros. O dimensionamento hidráulico de bueiros tubulares e celulares foi efetuado, segundo o procedimento preconizado pela IS - 11/98 - Instruções de Serviço para Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes vigente no DEINFRA, considerando seu funcionamento como escoamento em canal.

1.3.6 Obras Complementares

As obras complementares são compostas pelos serviços de remoção/relocação de cercas, postes, defensas e muro.

1.3.7 Revestimento Vegetal

O revestimento vegetal com hidrossemeadura será aplicado nos taludes de corte e aterro, assim como nas áreas de bota-fora de maneira a evitar processos erosivos.

Inicialmente será realizada a conformação do solo, seguida da implantação dos dispositivos de drenagem previstos no respectivo projeto, para posterior aplicação da hidrossemeadura.

1.4 Indicação das Áreas de Apoio e Fontes de Materiais

As áreas de apoio (canteiro de obra e bota-fora) **indicadas** pela equipe da projetista foram analisadas tendo como premissas as condicionantes estabelecidas no Manual de Procedimento Ambiental Rodoviário - DEINFRA, sendo as seguintes:

- Não podem estar situadas em áreas de preservação permanente (APP), risco geológico-geotécnico, enchentes, inundações e lençol freático aflorante;
- Não poderão interferir em remanescentes florestais e em espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei;
- Não poderá interferir em espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei;
- O local deverá estar distanciado convenientemente de aglomerados urbanos evitando conflitos com as comunidades adjacentes.
- A área deverá estar em conformidade com a regulamentação de uso junto às Prefeituras Municipais;
- Não será permitido a implantação de pedreiras e jazidas de solo exclusivas a obra. Os materiais deverão ser fornecidos por jazidas comerciais já implantadas na região, compreendendo as respectivas licenças ambientais.

1.4.1 Canteiro de Obra

Na escolha do local para a implantação do canteiro de obras, deve ser levado em consideração a topografia da região, as condições de acesso, a infraestrutura de energia e telecomunicações, a ocorrência de água e esgoto, e o tipo de instalações industriais necessárias à produção ou beneficiamento dos materiais, incluindo os volumes previstos para obra.

A concepção do canteiro de obras deve ter como principal objetivo a minimização dos custos de produção e a racionalidade do gerenciamento.

O canteiro de obras deverá concentrar as edificações dos setores administrativos, técnico, recreativo, ambulatoriais, alimentar, almoxarifado, oficina, posto de abastecimento e alojamento.

Tanto o canteiro de obras, quanto as instalações industriais e jazidas deverão ter suas devidas autorizações e licenças ambientais. Além destas questões, devem ser implantadas as soluções para os mínimos impactos dos efluentes líquidos, resíduos sólidos e materiais particulados.

Aos termos das atividades todas estas estruturas deverão ter suas áreas recuperadas com a recomposição vegetal adequada.

A localização, definição de estruturas e dimensionamento do canteiro de obra fica sobre responsabilidade da construtora ganhadora da licitação, contudo a mesma deverá atender as legislações ambientais e sanitárias do municipal.

O canteiro de obra deve conter as seguintes estruturas:

- Administrativo;
- Guarita;
- Almoxarifados;
- Oficina mecânica;
- Laboratório de solo;
- Refeitório;
- Baias para separação de resíduos.

1.4.2 Bota-fora

A localização dos bota-foras deve observar as Especificações de Meio Ambiente (ES-MA) nº 04 – CANTEIROS DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E EQUIPAMENTOS EM GERAL, sendo vedado a implantação em áreas de preservação permanente (APP) e remanescente florestal.

Os materiais excedentes, provenientes das escavações, serão destinados para área de bota-fora. O volume previsto é de 9.647m³ em local a ser definido pela Fiscalização.

A área de bota-fora deverá ser recuperada empregando a conformação da topografia e aplicando-se hidrossemeadura.

1.4.3 Materiais Pétreos

A pedreira indicada para a obra é uma ocorrência comercial, de propriedade de Setep, situada no município de Urubici, localizada no lado direito do km 384,8 da SC-110.

A distância até o início do trecho é de 23,7 km.

1.4.4 Jazida Areia

Na região não existem jazidas comerciais de areia. Indica-se o Areal Caulino Elízio Cardozo, que está situado no município de Gravatal, com extração no rio Capivari, a aproximadamente 91 km da pedreira indicada.

As coordenadas do local são:

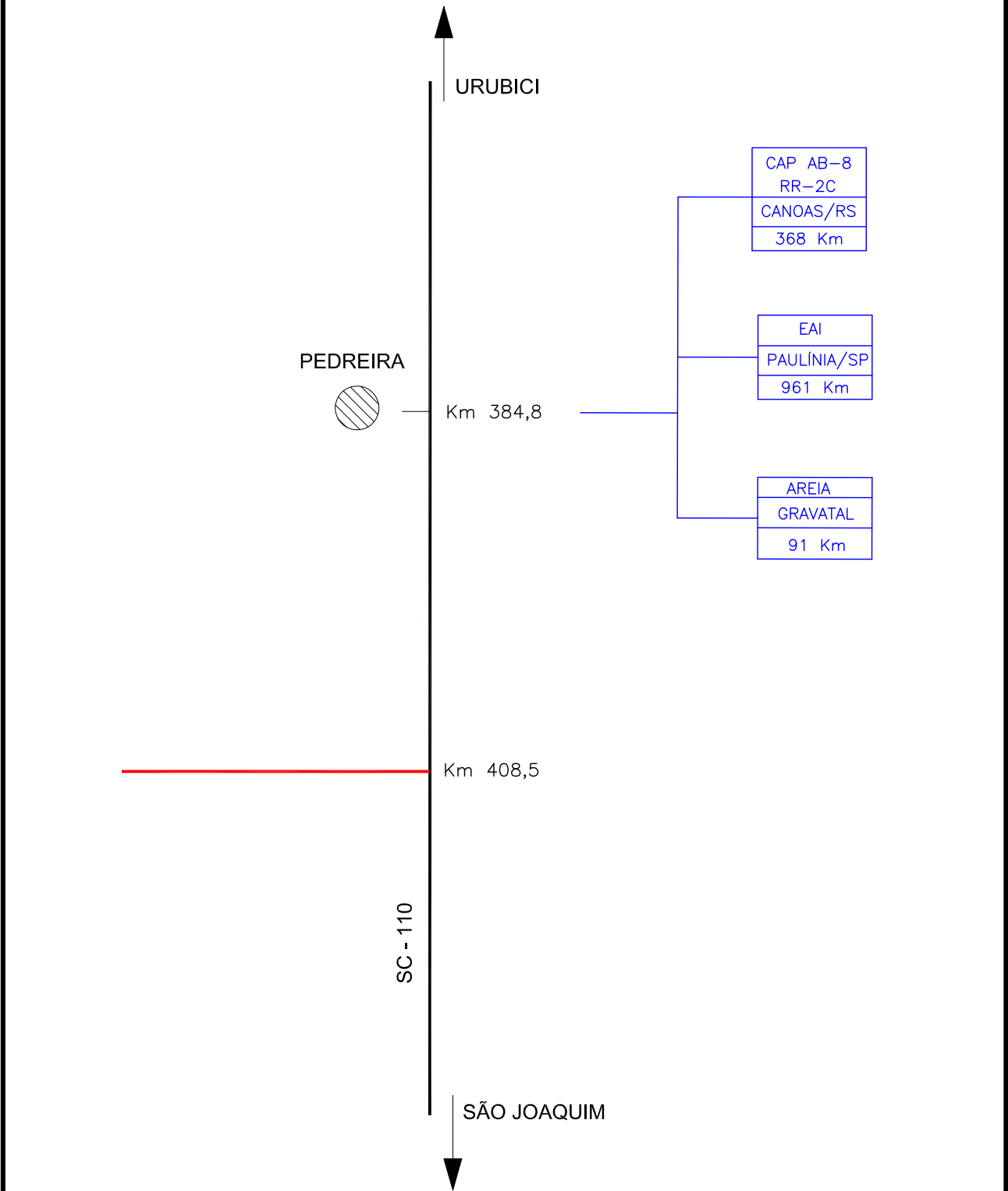
N = 6.865.052

E = 694.079

1.4.5 Materiais Asfálticos

Para emprego na imprimação recomenda-se a utilização de asfalto diluído tipo EAI, com fonte na cidade de Paulínia/SP a uma distância de 961 km pavimentada até a pedreira indicada. De Canoas/RS deverá prover a emulsão asfáltica tipo ruptura rápida RR-2C, para uso na pintura de ligação e o CAP AB-8 para o CAUQ com borracha, com distância de 368 km.

ORIGEM DOS MATERIAIS



— TRECHO DO PROJETO
— RODOVIA PAVIMENTADA

DESENVOLVIDO POR:

**ENGMETRIA**
Projetos e Licenciamentos

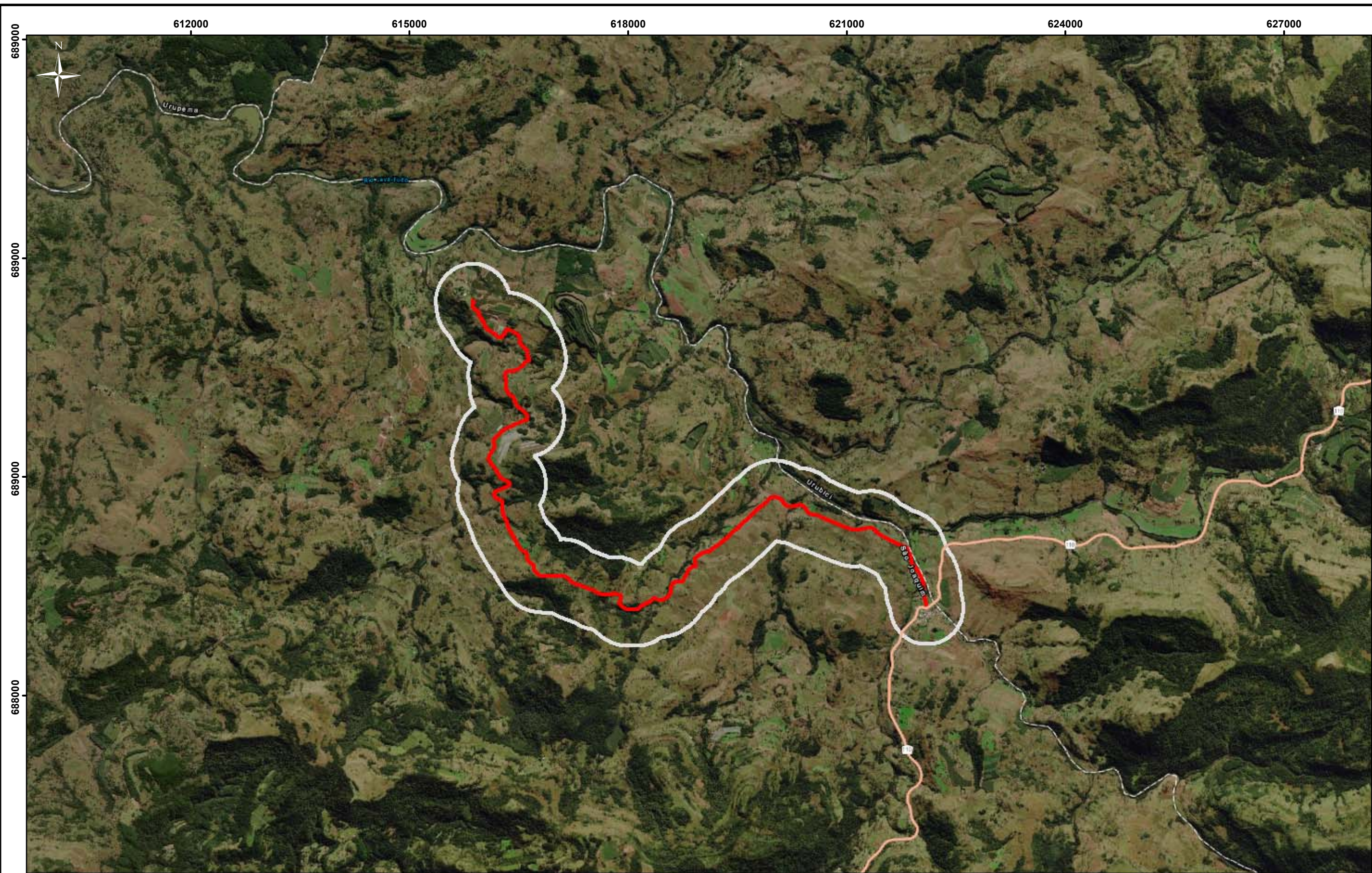
	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM		
	RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : ACESSO AS VINICOLAS - PERICÓ		
ORIGEM DOS MATERIAIS		FASE DO PROJETO: IMPRESSÃO DEFINITIVA	
COORDENADOR	377_02	ESCALA: 1/5000	DATA: NOVEMBRO / 2021
		FOLHA:	01

1.4. Area de Estudo

A área de estudo do empreendimento abrange os ambientes que serão impactados de forma direta ou indireta pelas atividades transformadoras previstas. Os estudos serão desenvolvidos levando em conta a delimitação da Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do projeto.

As áreas de influência deste estudo foram definidas conforme recomendações do Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários (DEINFRA, 2015), e são apresentadas a seguir:

- Área Diretamente Afetada (ADA): Áreas que serão diretamente ocupadas ou impactadas pelo segmento rodoviário, tais como: o local que receberá o corpo estradal propriamente dito, assim como as áreas ocupadas pelas estruturas de apoio necessárias ao desenvolvimento do projeto proposto.
- Área de Influência Direta (AID): Compreende uma faixa contígua à rodovia com uma largura aproximada de 1.000,00 m, sendo 500,00 m para cada lado do eixo da rodovia projetada (Mapa da AID).
- Área de Influência Indireta (AII): para o meio socioeconômico foi considerada a extensão territorial componente do Município de São Joaquim. Para os meios físico e biótico foram consideradas as seguintes microbacias abrangidas: Rio Lava-Tudo, Rio Crioula e Rio Pericó.



LEGENDA

AID_500m

Trecho_Pre_Analise

0 0,5 1 1,5 2 km

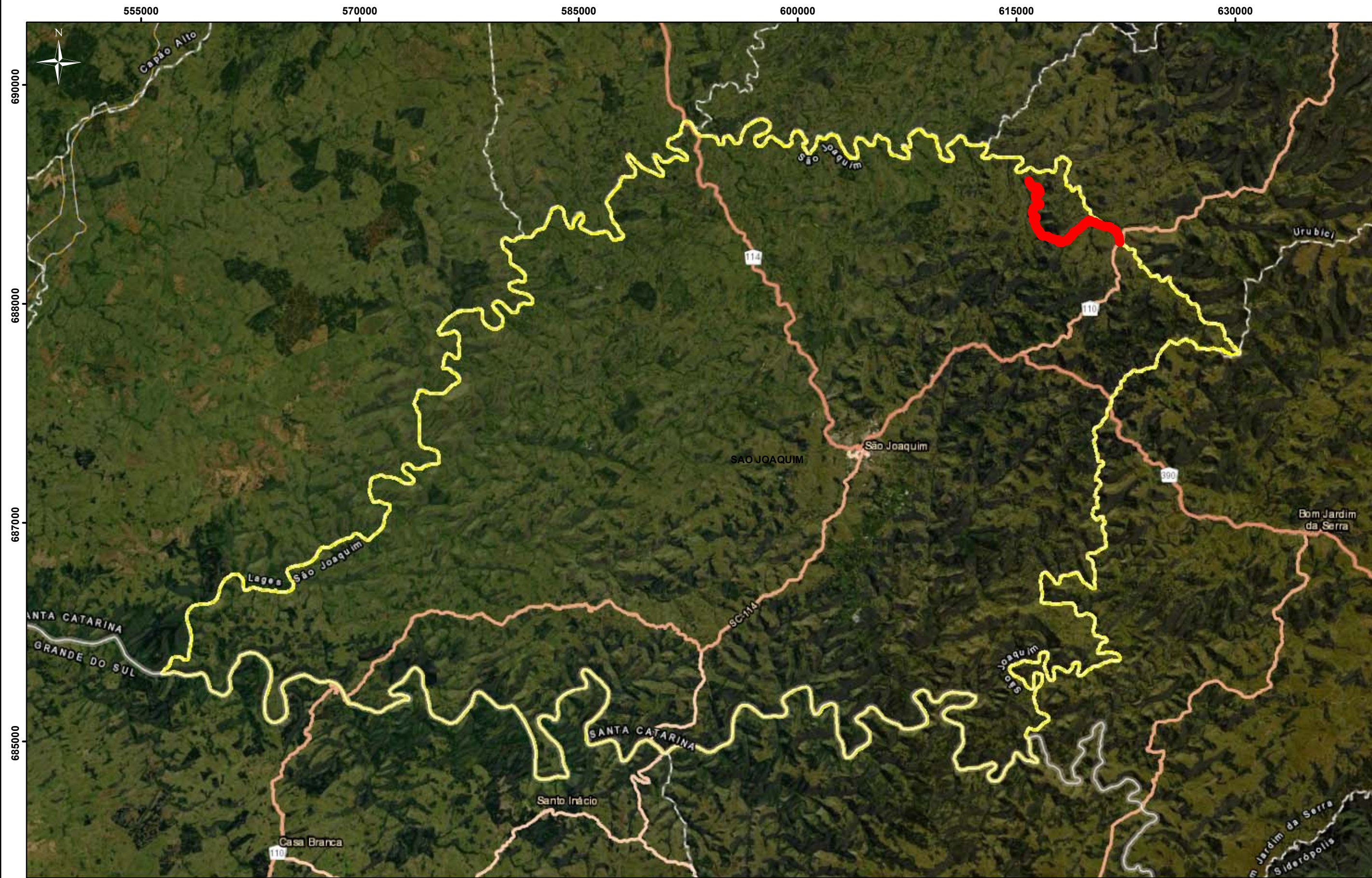
UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID	
ESCALA: 1:50.000	DATA: SETEMBRO/2021



LEGENDA

- ADA - EIXO - PROJETO
- AII - MEIO SOCIOECONÔMICO
- LIMITE MUNICÍPIO SÃO JOAQUIM

0 2,5 5 7,5 10 km

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ

MAPA - AII - MEIO SOCIOECONÔMICO

ESCALA: 1:250.000 DATA: SETEMBRO/2021

1.5. Caracterização Ambiental

Por meio de levantamentos de campo e pesquisas de material bibliográfico e cartográfico foi possível identificar as principais características ambientais das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, de modo a avaliar os possíveis impactos decorrentes de sua implantação e operação.

De forma resumida os aspectos gerais do município afetado (São Joaquim) são os apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 1 – Aspectos gerais dos municípios.

Municípios	São Joaquim
Localização	Planalto Serrano
Associação dos Municípios	AMURES - Associação dos Municípios da Região Serrana
Secretaria de Desenvolvimento Regional	SDR – São Joaquim
Área Territorial (km²)	1.888,634
Distância Capital (km)	229
Altitude (m)	1.360
Data de Fundação	07/05/1887
População 2010	24.812
Densidade Demográfica	13,11
Fitofisionomia	Floresta Ombrófila Mista (FOM)
Clima	Temperado marítimo, com verão fresco e baixa temperatura no inverno.
Colonização	Gaúcha, Paulista, Alemã e Italiana

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2010; Assessoria de Planejamento do SEBRAE/SC (ASSPLAN).

1.5.1. Meio Físico

1.5.1.1. Clima

O clima é definido por fatores como a radiação solar, a latitude, a continentalidade, as massas de ar e as correntes oceânicas. Tais fatores condicionam os elementos climáticos como a temperatura, a precipitação, a umidade do ar e a pressão atmosférica, que por sua vez definem os tipos climáticos.

O clima da região em estudo, segundo Köppen, é classificado como Cfb - Clima temperado marítimo, com verão ameno e inverno de baixas temperaturas. Chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média anual mais quente não chega a 21°C. Precipitação anual de 1.000 a 1.500 mm. Geadas severas e frequentes, todos os meses estão sujeitos ao fenômeno, sendo mais comum de março a novembro, com uma média de 86 dias por ano.

A Figura a seguir, apresenta a distribuição espacial dos tipos climáticos que caracterizam o estado de Santa Catarina, sendo possível verificar a posição da região em estudo.

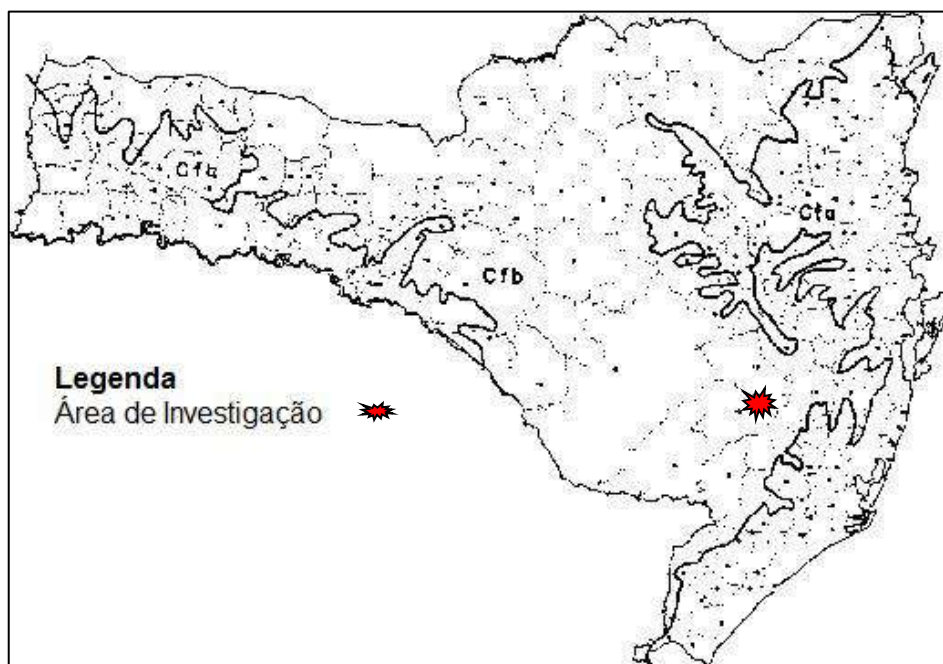


Figura 1 - Mapa de Distribuição Climática de Köppen para Santa Catarina.
Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI.

a. Temperatura

A região de influência indireta se localiza na serra catarinense propiciando uma média da temperatura anual de 14 °C e contendo a média das temperaturas mínimas entre 13 e 14 °C.

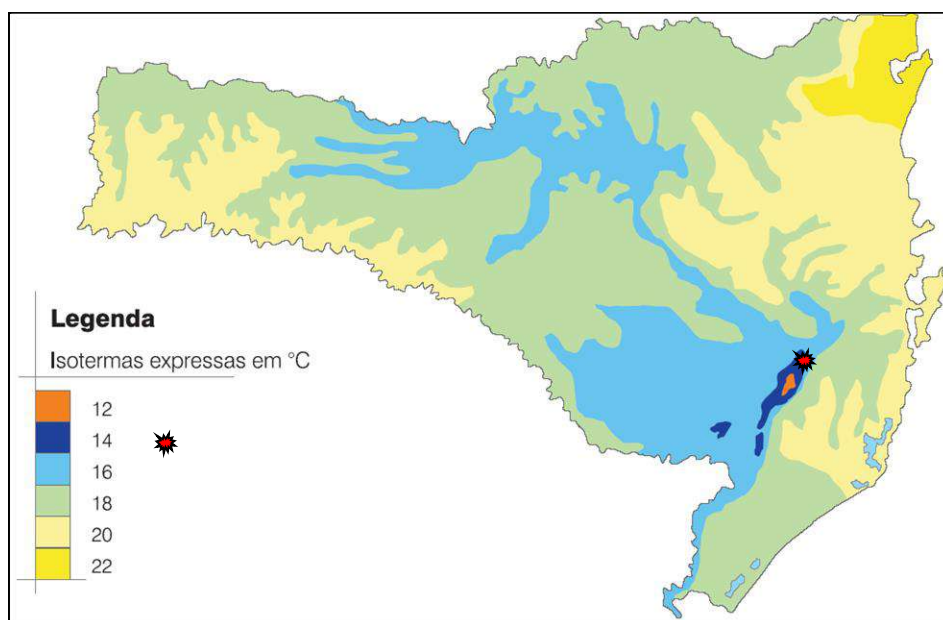


Figura 2 - Mapa de Distribuição das Temperaturas Médias Anuais em Santa Catarina.
Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008.

b. Pluviometria

A precipitação é o resultado de um processo de condensação, já em retorno ao solo do vapor que se condensou e se transformou em gotas de dimensões suficientes para quebrar a tensão do suporte e cair.

Em geral a pluviosidade está bem distribuída no território catarinense devido às atuações do relevo, da Massa Polar Atlântica, da Massa Tropical Atlântica que, por sua constância, fazem com que não ocorra uma estação chuvosa ou uma estação seca, predominante.

A distribuição espacial dos totais anuais de precipitação no Estado revela que as isoetas de maiores valores ocorrem no oeste e as de menores valores, no sul do Estado de Santa Catarina. Observa-se na Figura a seguir que a região de estudos de acordo com as isoetas possui uma precipitação anual de 1600,00mm.

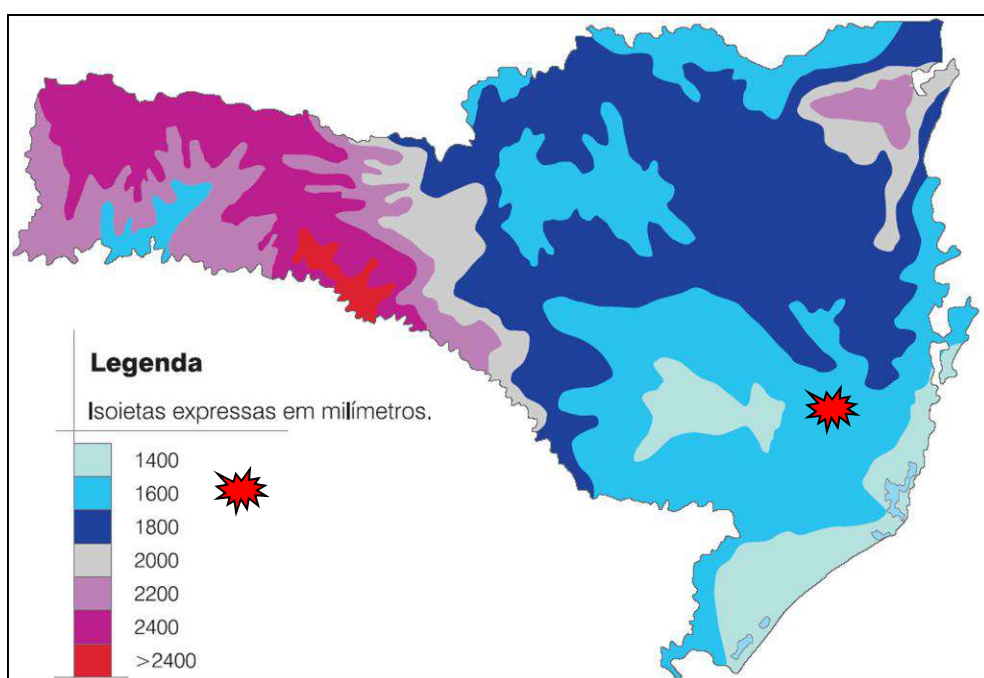


Figura 3 - Mapa das Distribuições das Precipitações Totais Anuais em Santa Catarina.
Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008.

1.5.1.2. Geologia

Do ponto de vista da geomorfologia, o Estado de Santa Catarina está dividido em 3 grandes Domínios: Planalto da Serra Geral, Bacias e Coberturas Sedimentares, Faixa de Dobramento Remobilizado e Embasamento em Estilo Complexo. A esses Domínios correspondem 13 Unidades Geomorfológicas sendo que a mais importante para este estudo é o Domínio Planalto da Serra Geral cuja Unidade é a formada pelo Planalto de Lajes (Atlas de Santa Catarina, 1986).

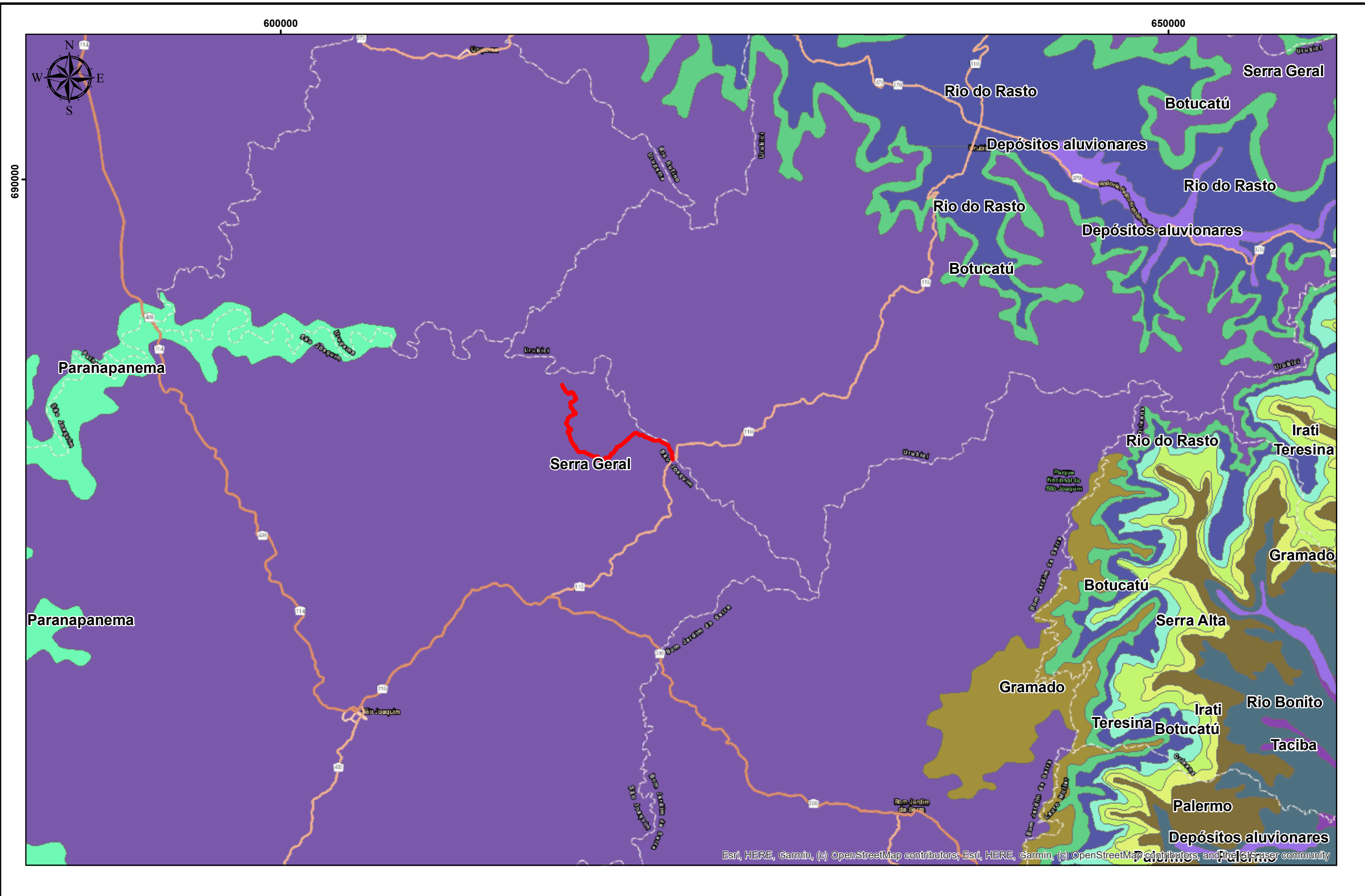
O Domínio Planalto da Serra Geral geomorfologicamente pertence ao modelado de dissecação diferencial marcado por controles estruturais, definido apenas pela variável aprofundamento de drenagens cuja concentração é controlada pela tectônica e pela de dissecação homogênea que configura formas colinosas. Esta homogeneidade de formas é quebrada pela presença de alguns relevos residuais, mapeados como morros testemunhos. As cotas altimétricas variam de aproximadamente 850m a 1300m.

Esta unidade geomorfológica é drenada pela bacia do alto e parte do médio Rio Canoas que corresponde ao principal canal de drenagem da área que corre na direção geral SE-NW apresentando um curso sinuoso com pequenos trechos retelinizados fortemente controlados pelas estruturas tectônicas.

O Rio Canoas apresenta faixa de acumulação fluvial na forma de planícies e terraços que mostram maior expressividade em seu alto curso. As vertentes que ladeiam o curso do Rio Canoas formando vales profundos são abruptamente influenciadas pela geometria dos derrames de rochas vulcânicas.

O trecho está situado numa região formada por colinas suaves culminando próximo a São Joaquim num relevo mais acidentado onde é possível observar-se as formas escalonadas das vertentes que formam os vales marginais ao traçado da rodovia.

A drenagem possui padrão típico subdendrítico levemente retangular condicionado as estruturas geológicas vertentes escalonadas ou em taludes verticalizados, que formam talwegues estreitos e irregulares, ricos em corredeiras e pequenas quedas d'água.



LEGENDA

— ADA - EIXO - PROJETO

0 2 4 6 8 km

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EPAGRI.

ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ

MAPA - GEOLOGIA

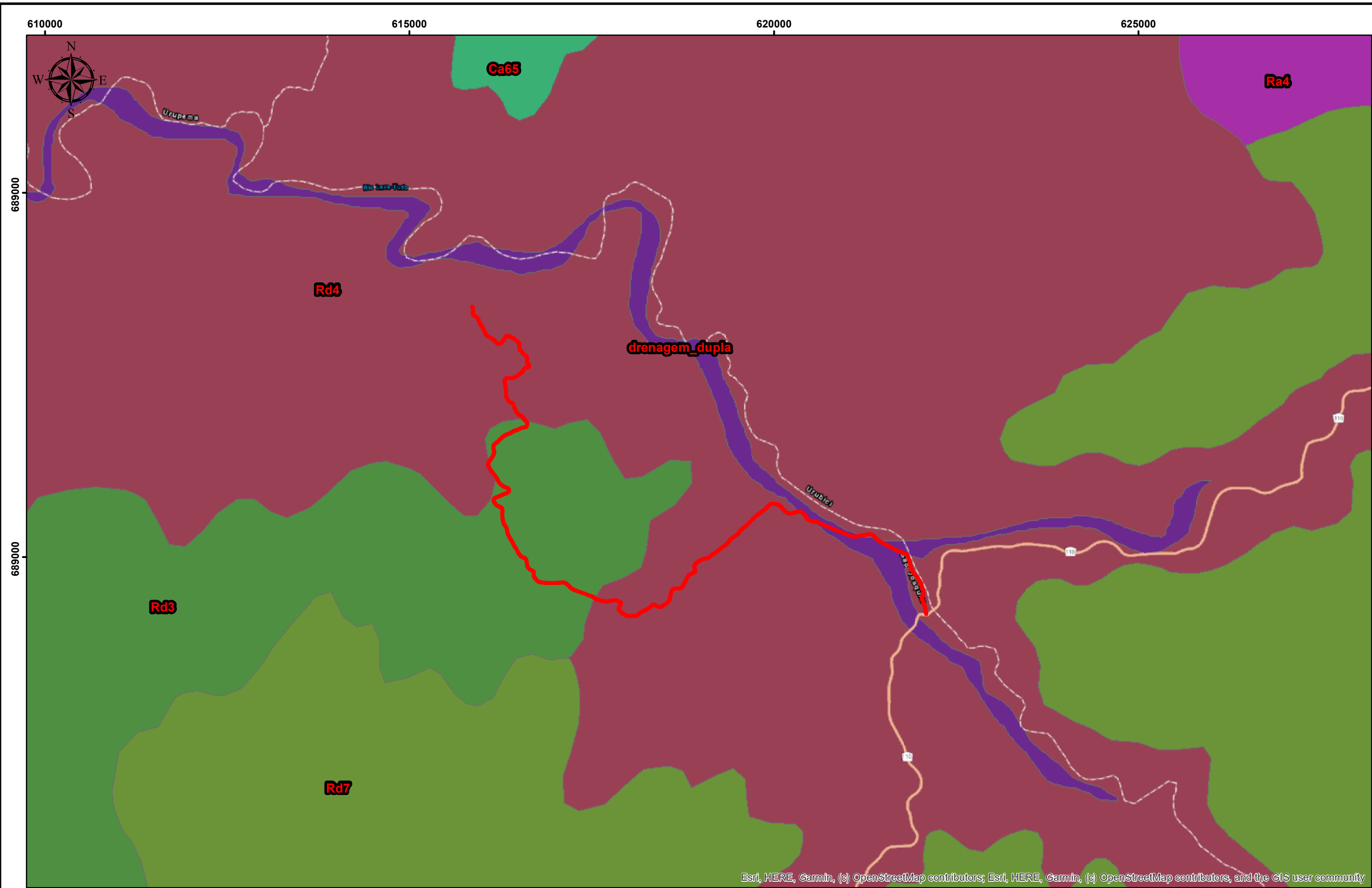
ESCALA: 1:200.000 DATA: SETEMBRO/2021

1.5.1.3. Pedologia

Conforme Mapa Pedológico, escala 1:50.000, apresentado a seguir, e elaborado a partir de informações geográficas do Mapa de Solos de Santa Catarina (escala 1:250.000), elaborado pela EMBRAPA Solos, em 1998, e disponibilizado na página eletrônica do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFSSC, o trecho em estudo perpassa pelos tipos de solos contidos na tabela a seguir.

Tabela 2 - Tipologia e localização dos solos ao longo da via municipal que será restaurada.

Rd4	SOLOS LITOLICOS
Textura	Argilosa
Relevo	Forte Ondulado
Vegetação	Campo Subtropical
Horizonte A	Proeminente
Profundidade	Maior que 60cm para rocha ou camada de impedimento.
Drenagem	Moderadamente drenado
Agricultura	São normalmente indicados para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões, verifica-se que estes solos são utilizados, como nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, para produção de café e milho; com milho, feijão, soja, viticultura em Santa Catarina e com viticultura e pastagem no Estado do Rio Grande do Sul.
Ca65	CAMBISSOLO
Textura	Argilosa
Relevo	Ondulado e Forte Ondulado
Vegetação	Campo Subtropical
Horizonte A	Húmico e Proeminente
Profundidade	60 - 150cm para rocha ou camada de impedimento.
Drenagem	Moderadamente drenado
Agricultura	Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à mecanização e à alta suscetibilidade aos processos erosivos.
Rd3	SOLOS LITOLICOS
Textura	Argilosa
Relevo	Montanhoso
Vegetação	Campo Subtropical
Horizonte A	Proeminente
Profundidade	Maior que 60cm para rocha ou camada de impedimento.
Drenagem	Moderadamente drenado
Agricultura	São normalmente indicados para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões, verifica-se que estes solos são utilizados, como nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, para produção de café e milho; com milho, feijão, soja, viticultura em Santa Catarina e com viticultura e pastagem no Estado do Rio Grande do Sul.



Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors; Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

LEGENDA

EIXO - PROJETO

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

0

0,5

1

1,5

2

km

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

ENGNETRIA

Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - PEDOLOGIA	
ESCALA: 1:50.000	DATA: JUNHO/2021

1.5.1.4. Hidrografia

Segundo o Atlas de Santa Catarina de 1986, a rede hidrográfica do estado é constituída por dois sistemas independentes de drenagem o Sistema Integrado da Vertente do Interior, comandado pela bacia Paraná-Uruguai e o Sistema da Vertente Atlântica, formado por um conjunto de bacias isoladas.

O divisor de águas dos dois sistemas é representado pela Serra Geral e pela Serra do Mar, em que as águas do sistema Integrado são drenadas para o interior do continente enquanto as do sistema da Vertente Atlântica deságuam diretamente no oceano Atlântico.

A via municipal objeto do projeto em Estudo se desenvolve em uma região localizada no Sistema Integrado da Vertente do interior, que segundo a Lei Estadual nº 10.949/1998, está inserido na chamada Região Hidrográfica RH4 – Planalto de Lages, conforme apresentado na Figura a seguir.



Figura 4 - Regiões Hidrográficas de Santa Catarina – destaque para a região onde se insere o projeto. Fonte: Centro de disseminação de informações para a Gestão de Bacias Hidrográficas.

a) RH 4 – Planalto de Lages

A Região Hidrográfica do Planalto de Lages (RH4) está localizada entre as coordenadas 26,833° Sul 49,280° Oeste e 28,623° Sul 51,423° Oeste, abrangendo a área de duas bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina, a Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Canoas, e a Bacia Hidrográfica dos Afluentes Rio Pelotas. A RH4 possui uma área total de aproximadamente 22.248 km² e um perímetro de 1.530 km, englobando a área, total ou parcial, de 32 municípios catarinenses. A Figura a seguir apresenta o mapa de localização da RH4, bem como o limite das bacias hidrográficas que a compõe.

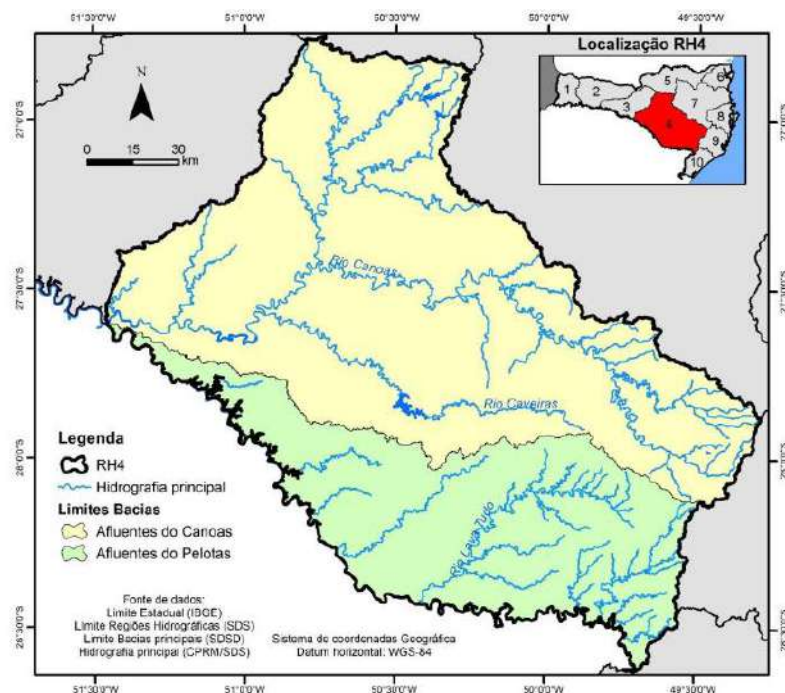


Figura 5 - Localização da RH4 e das bacias hidrográficas que a compõe.
Fonte; PERH/SC.

Com relação ao Rio Canoas, suas nascentes estão localizadas no Município de Urubici, na porção nordeste da bacia, e sua foz na junção com o Rio Pelotas, Município de Celso Ramos, dando origem ao Rio Uruguai. Trata-se de um rio muito sinuoso, que possui comprimento de 603 km. Seus principais afluentes são os Rios Correntes na margem direita, e o Rio Caveiras na margem esquerda.

O Rio do Pelotas possui suas nascentes nos municípios de Urubici e Bom Jardim da Serra, na porção nordeste e leste da bacia, tendo sua foz no Município de Celso Ramos, na junção com o Rio Canoas. Trata-se de um rio muito sinuoso, com um comprimento de aproximadamente 427 km. Seus principais afluentes são os rios Invernadinha, Lava Tudo e Pelotinhas, todos pela margem direita.

b) Microbacias

A via municipal está inserida na bacia hidrográfica do Rio Pelotas (Mapa – Microbacias), a qual possui uma área de aproximadamente de 7.341km², abrangendo o município beneficiado pelo presente projeto, sendo este São Joaquim.

No quesito microbacias ressalta-se que o projeto passará pelas seguintes:

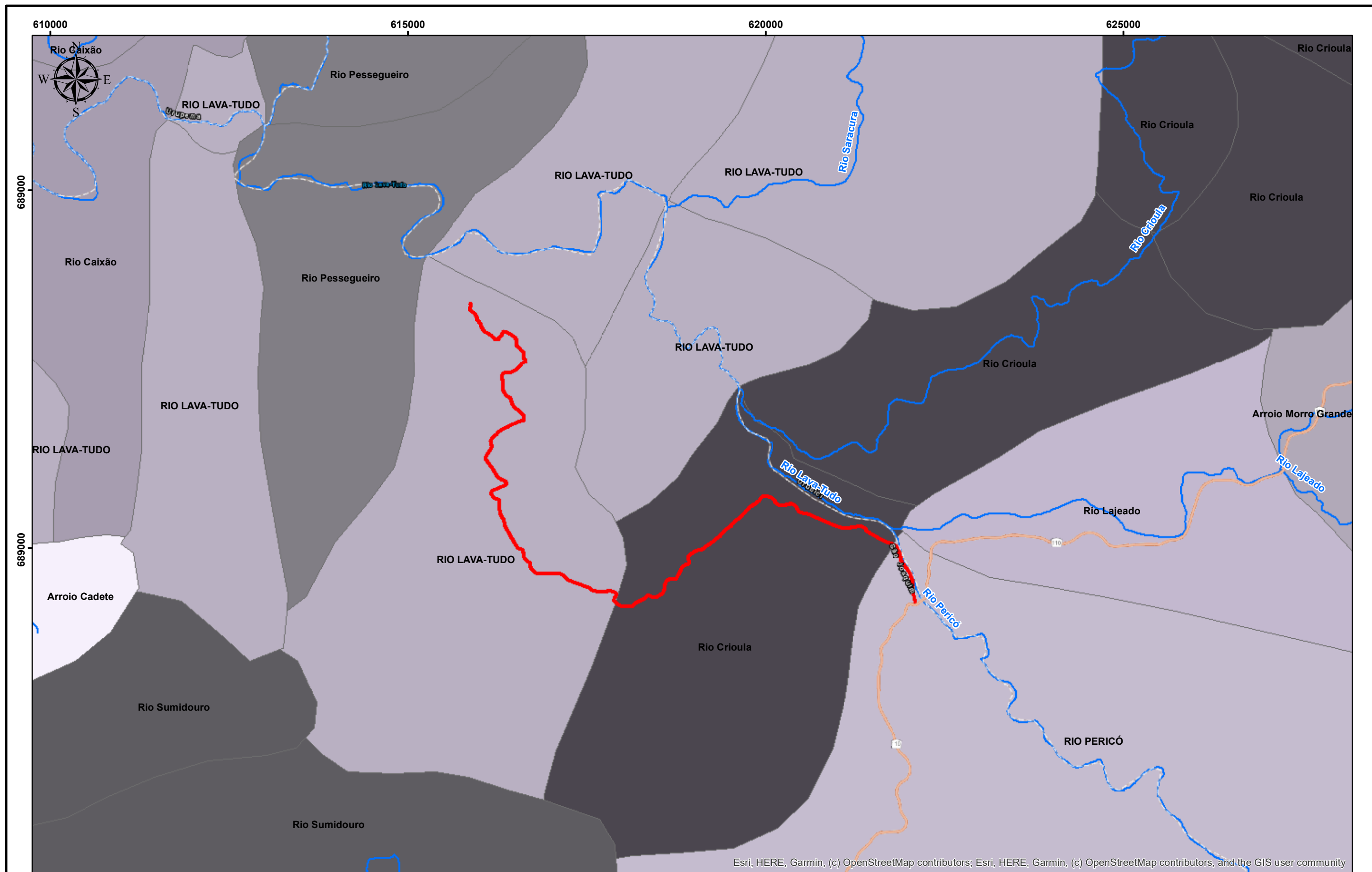
- Microbacia Rio Lava Tudo;
- Microbacia Rio Crioula;
- Rio Pericó.

c) Rios

De acordo com dados da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) o trecho perpassa 13 córregos sem denominações, conforme apresentado no Mapa de Recursos

Hídricos. Na próxima fase de projeto serão definidos os respectivos córregos de acordo com o levantamento de campo.

- Estaca 0+350: córrego sem denominação
- Estaca 1+700: córrego sem denominação
- Estaca 2+656: córrego sem denominação
- Estaca 3+890: córrego sem denominação
- Estaca 4+420: córrego sem denominação
- Estaca 5+040: córrego sem denominação
- Estaca 5+060: córrego sem denominação
- Estaca 8+000: córrego sem denominação
- Estaca 8+290: córrego sem denominação
- Estaca 10+030: córrego sem denominação
- Estaca 11+160: córrego sem denominação
- Estaca 11+280: córrego sem denominação
- Estaca 11+770: córrego sem denominação



LEGENDA

— Eixo - Projeto

— Microbacias

0 0.5 1 1.5 2 km

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos



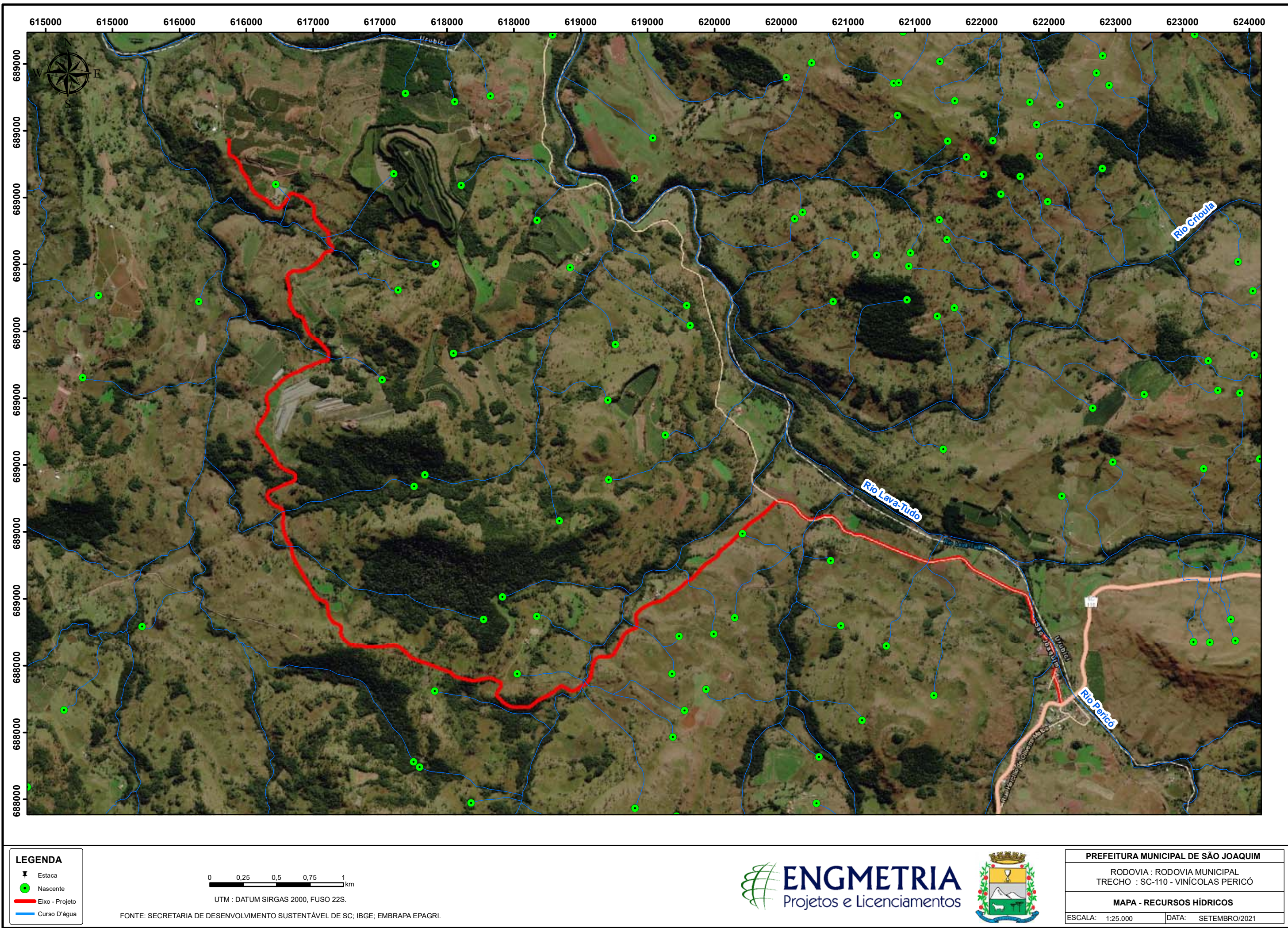
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ

MAPA - MICROBACIAS

ESCALA: 1:50.000

DATA: SETEMBRO/2021



1.5.2. Meio Biótico

1.5.2.1 Vegetação

A Região Hidrográfica – Planalto de Lages (RH4), a qual o empreendimento está inserido, possui sua área distribuída em 6 (seis) regiões fitoecológicas distintas (IFFSC, 2016; KLEIN, 1978): (1) Floresta Estacional Decidual; (2) Floresta Ombrófila Mista; (3) Campos com Capões, Florestas Ciliares e Bosque de Pinheiros; (4) Campos de Altitude; (5) Florestas de Faxinais e (6) Floresta Nebular. A maior parte da RH4 está inserida na região fitoecológica das Florestas Ombrófila Mista (49,58% ou 11.031 km²), seguida pela região de Campos com Capões, Florestas Ciliares e Bosque de Pinheiros (42,96% ou 9.558 km²).

A Tabela a seguir apresenta um resumo das regiões fitoecológicas presentes na RH4 e nas bacias hidrográficas que a compõe.

Tabela 3 – Regiões fitoecológicas inseridas na RH4.

Bacia Hidrográfica	Área (% da área total da bacia ou região)						
	Campos com Capões, Florestas Ciliares e Bosques de Pinheiros	Campos de Altitude	Floresta de Faxinais	Floresta Estacional Decidual	Floresta Nebular	Floresta Ombrófila Mista	Sem Informação
Afluentes do Rio Canoas	32,91	0,25	1,59	2,07	2,17	60,72	0,29
Afluentes do Rio Pelotas	63,36	0,00	0,00	4,26	3,42	26,96	2,00
RH4	42,96	0,17	1,07	2,79	2,58	49,58	0,85

De acordo com os dados mais recentes publicados pelo SOS Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, 2014), a RH4 apresenta cerca de 3.264 km² de remanescentes florestais (14,67% da área total da RH4) e 5.208 km² de remanescentes naturais não florestais (23,41% da área total). Do total de remanescentes da Mata Atlântica presentes na RH4, 63,6% estão localizados na Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Canoas (cerca de 2.076 km²), sendo todos os remanescentes florestais, 36,4% estão localizados na Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Pelotas (cerca de 1.188 km²). Já os remanescentes de áreas naturais não florestais encontram-se em sua maior parte na Bacia dos Afluentes do Rio Pelotas, cerca de 84% do total (4.362km²).

Analisando de forma específica a bacia hidrográfica do Rio Pelos, cuja é a bacia afetada pelo trecho em estudo, evidencia-se que o trecho perpassa apenas pelas regiões fitoecológicas Campos com Campões, Florestas Ciliares e Bosque de Pinheiros (gramíneas, ciperáceas, leguminosas e compostas).

a) Situação Atual da Vegetação - Supressão

O uso do solo às margens da Via Municipal é composto por pequenos fragmentos de vegetação nativa descontínuos e indivíduos arbóreos nativos e exóticos isolados, tais como Araucaria angustifolia (espécie ameaçada de extinção), e Pinus e Eucalipto (exótico), assim como extensas áreas de vinhedos, pomares e pastagens.

Diante do cenário exposto e por se tratar de obra de implantação, com aumento da seção transversal, ratifica-se que será necessário o corte de 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção *Araucaria angustifolia*. Evidencia-se também que não serão suprimidos/afetado fragmentos florestais adjacentes ao trecho.

Na sequência é apresentado para melhor entendimento os registros fotográficos do trecho e o Mapa das Regiões Fitoecológicas de Klein.



Figura 6 – Km 0+040 – Residências e *Araucaria angustifolia* isolados.



Figura 7 – Km 0+800 – Pastagem e indivíduos de *Araucaria angustifolia* isolados no entorno.



Figura 8 – Km 1+000 – Pastagem no entorno.



Figura 9 – Km 4+000 – Pastagem e indivíduos de *Araucaria angustifolia* isolados no entorno.



Figura 10 – Km 6+000 – Pastagem, arbustivas (vassouras) e indivíduos de *Araucaria angustifolia* isolados.



Figura 11 – Km 10+000 – Pastagem, arbustivas (vassouras) e indivíduos de *Araucaria angustifolia*.



Figura 12 – Km 12+000 – Pastagem e espécies nativas arbustivas (vassouras) no entorno.



Figura 13 – Km 12+600 – Vinhedos e *Araucaria angustifolia* isolados.



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie
ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

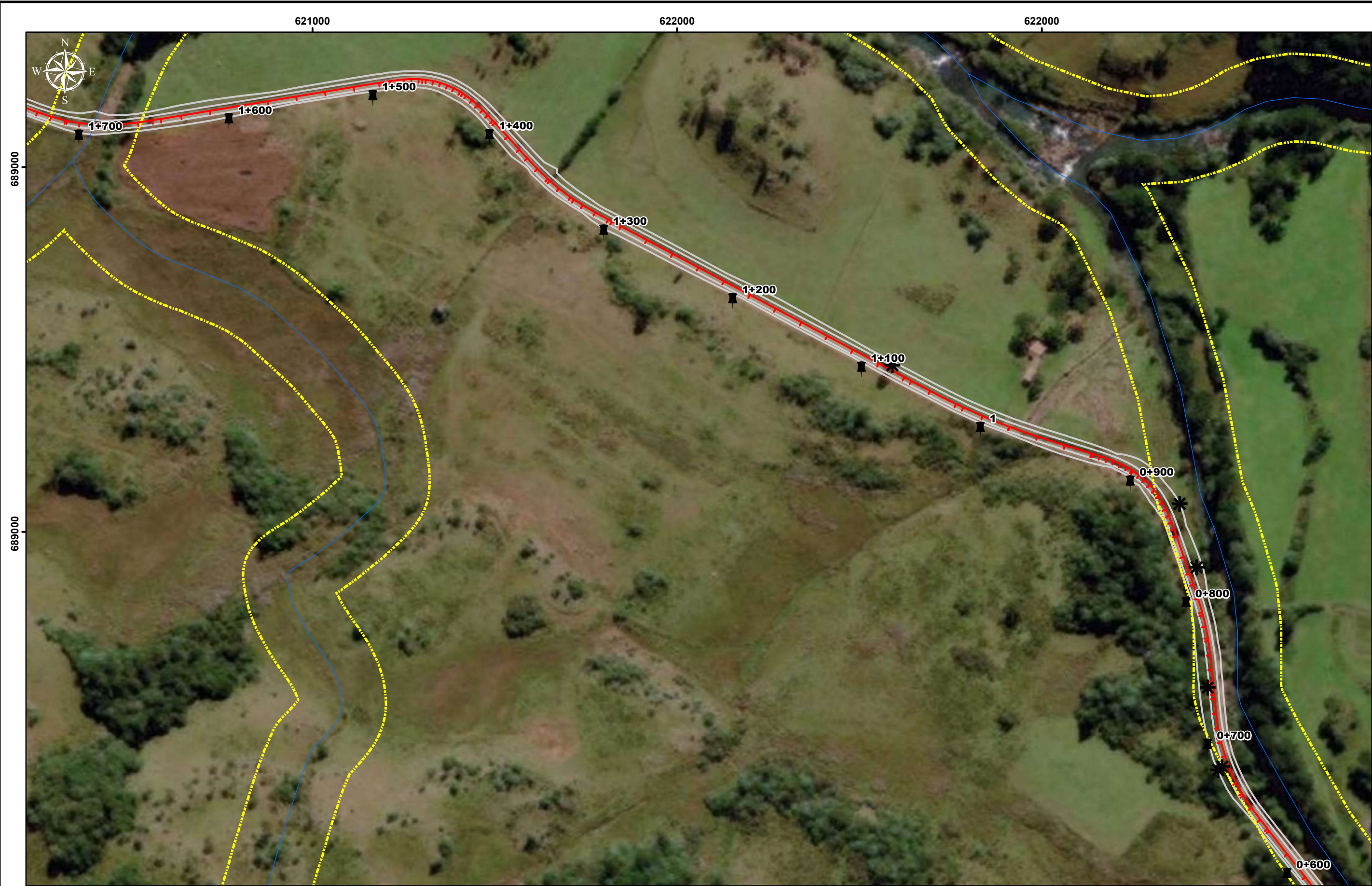
UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

 **ENGMETRIA**
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

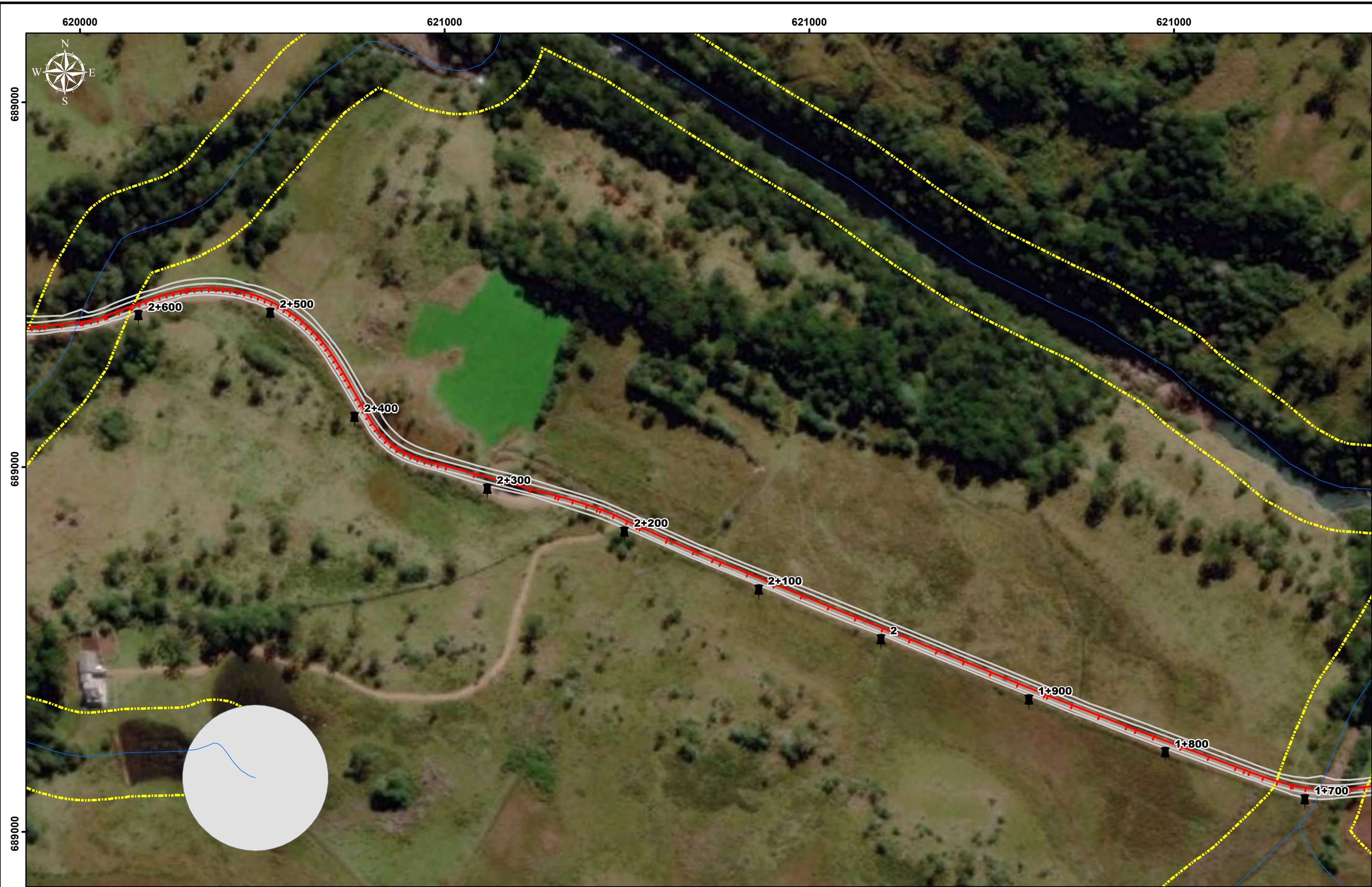
No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

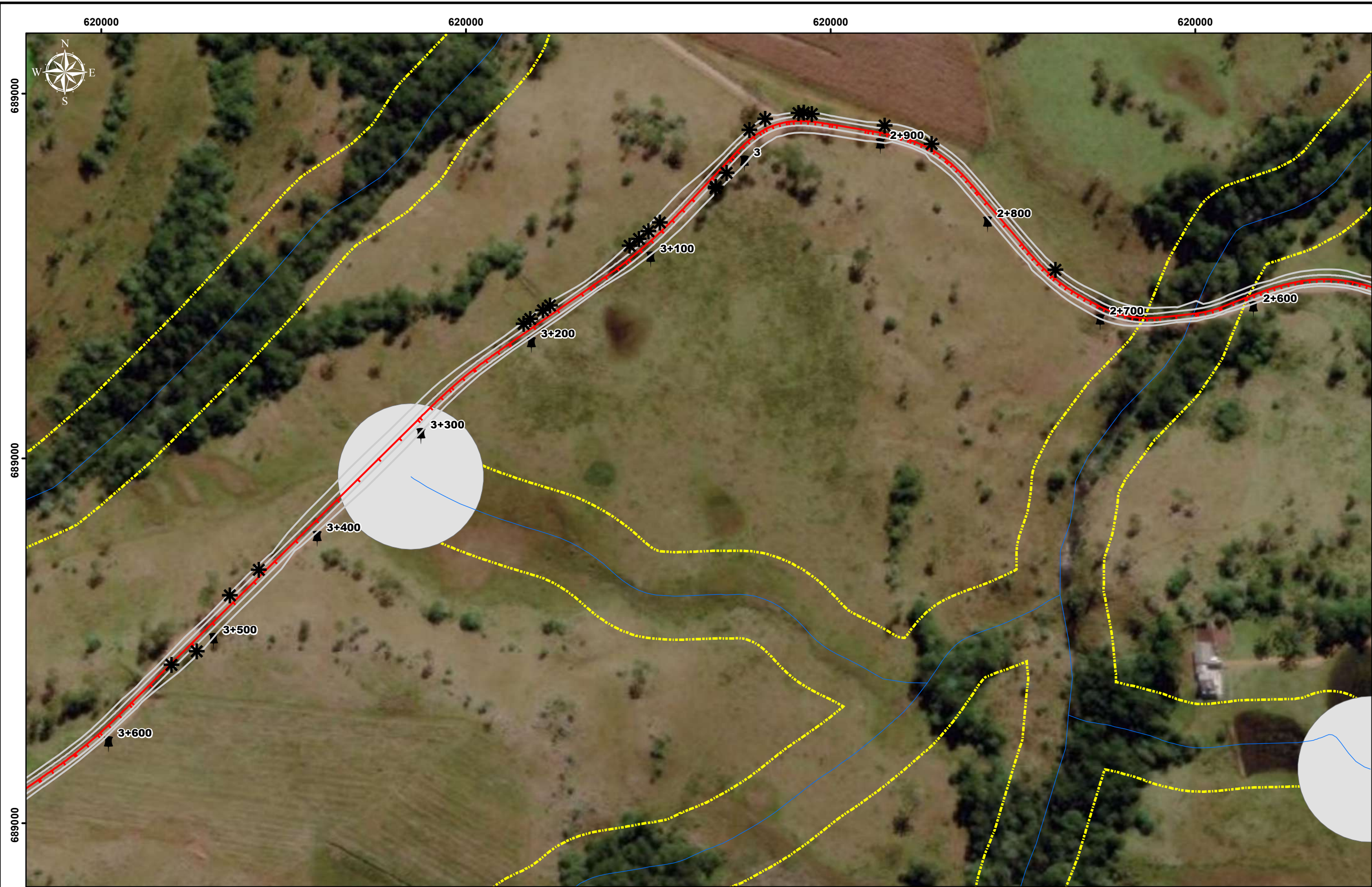
No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie
ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

✦ Estaca

○ Nascente

— Eixo - Projeto

— Curso D'água

● APP - Nascente - 50m


— APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m

✱ Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*


UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



ENGMETRIA

Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL

TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ

MAPA - CORTE - *Araucaria angustifolia*

ESCALA: 1:2.500

DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

✱ Estaca

○ Nascente

— Eixo - Projeto

Curso D'água

APP - Nascente - 50m


APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m

✱ Araucaria angustifolia - Corte

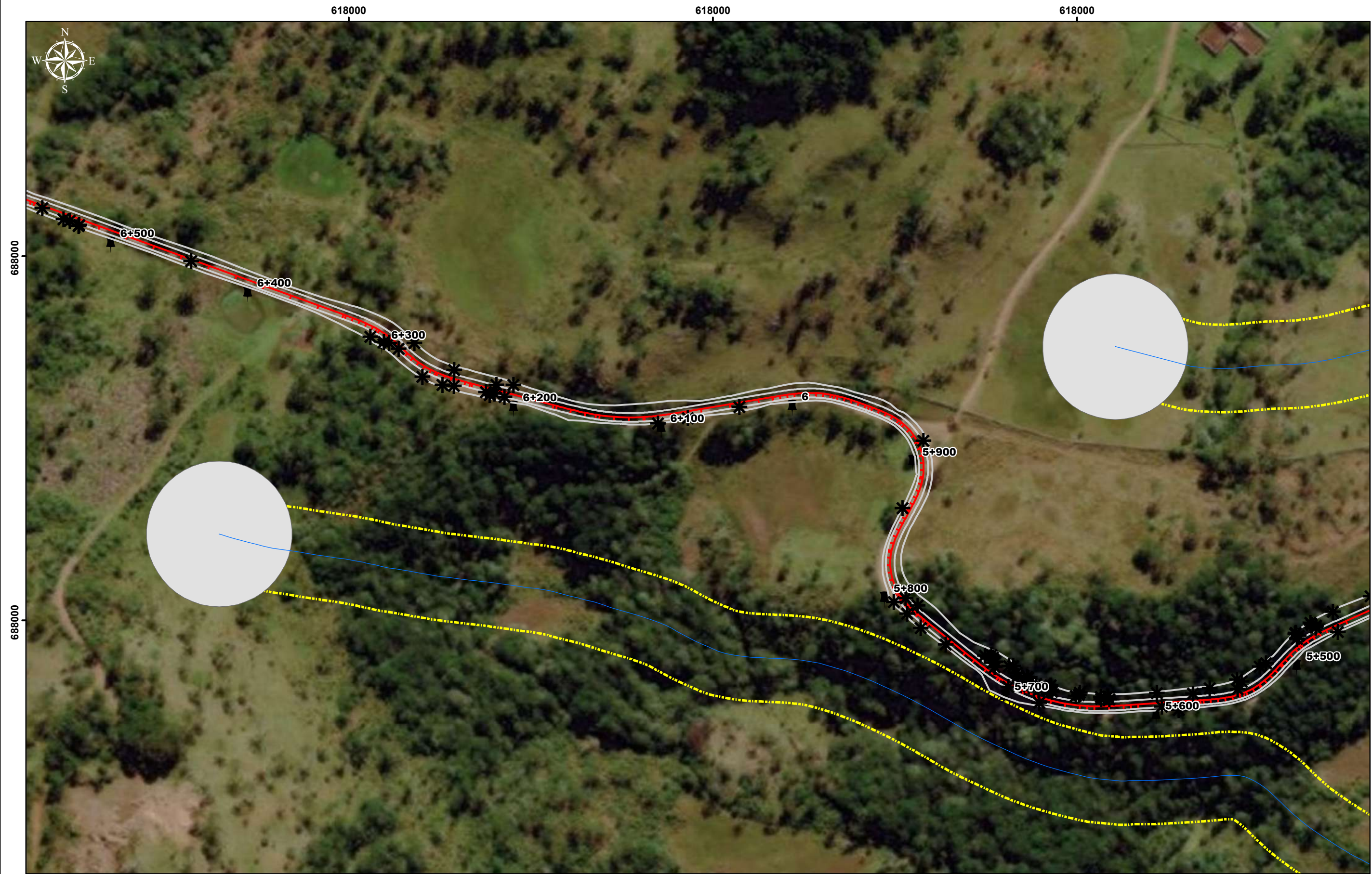
No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

 **ENGMETRIA**
Projetos e Licenciamentos

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie
ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

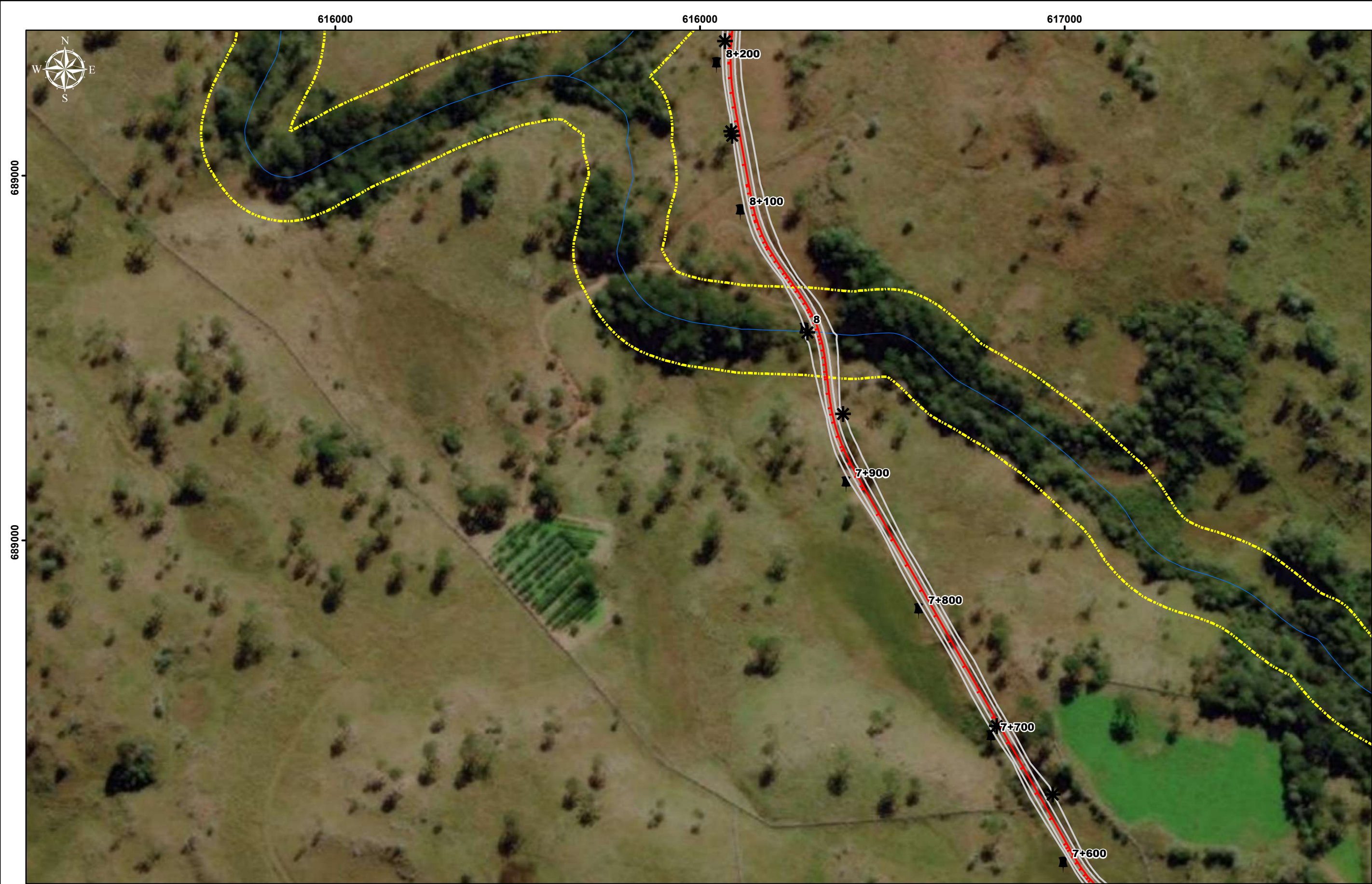
No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie
ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - Araucaria angustifolia	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

✦ Estaca

○ Nascente

— Eixo - Projeto

Curso D'água

APP - Nascente - 50m

APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m

Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

 **ENGMETRIA**
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

Estaca

Nascente

Eixo - Projeto

Curso D'água

APP - Nascente - 50m

APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m

Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

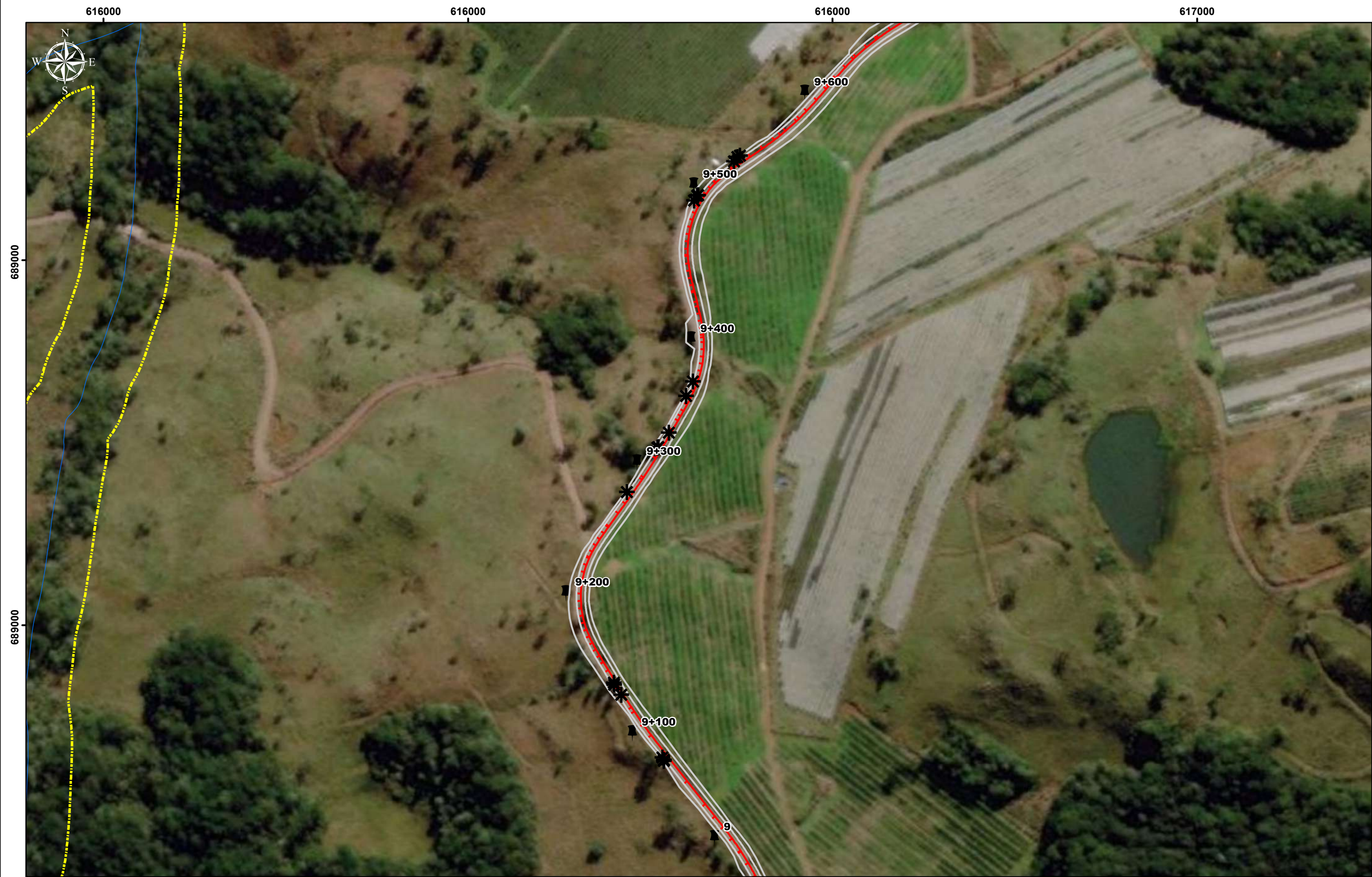
UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

✦ Estaca

○ Nascente

— Eixo - Projeto

Curso D'água

APP - Nascente - 50m

APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m

Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- ~ Eixo - Projeto
- ~ Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- ~ APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVENBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie
ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

 **ENGMETRIA**
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021



LEGENDA

- ✦ Estaca
- Nascente
- Eixo - Projeto
- Curso D'água
- APP - Nascente - 50m
- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m
- * Araucaria angustifolia - Corte

No total serão suprimidos 267 indivíduos da espécie ameaçada de extinção - *Araucaria angustifolia*

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - CORTE - <i>Araucaria angustifolia</i>	
ESCALA: 1:2.500	DATA: NOVEMBRO/2021

1.5.2.2 Unidade de Conservação e Demais Espaços Especialmente Protegidos

De acordo com a Lei Federal n.º 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob-regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

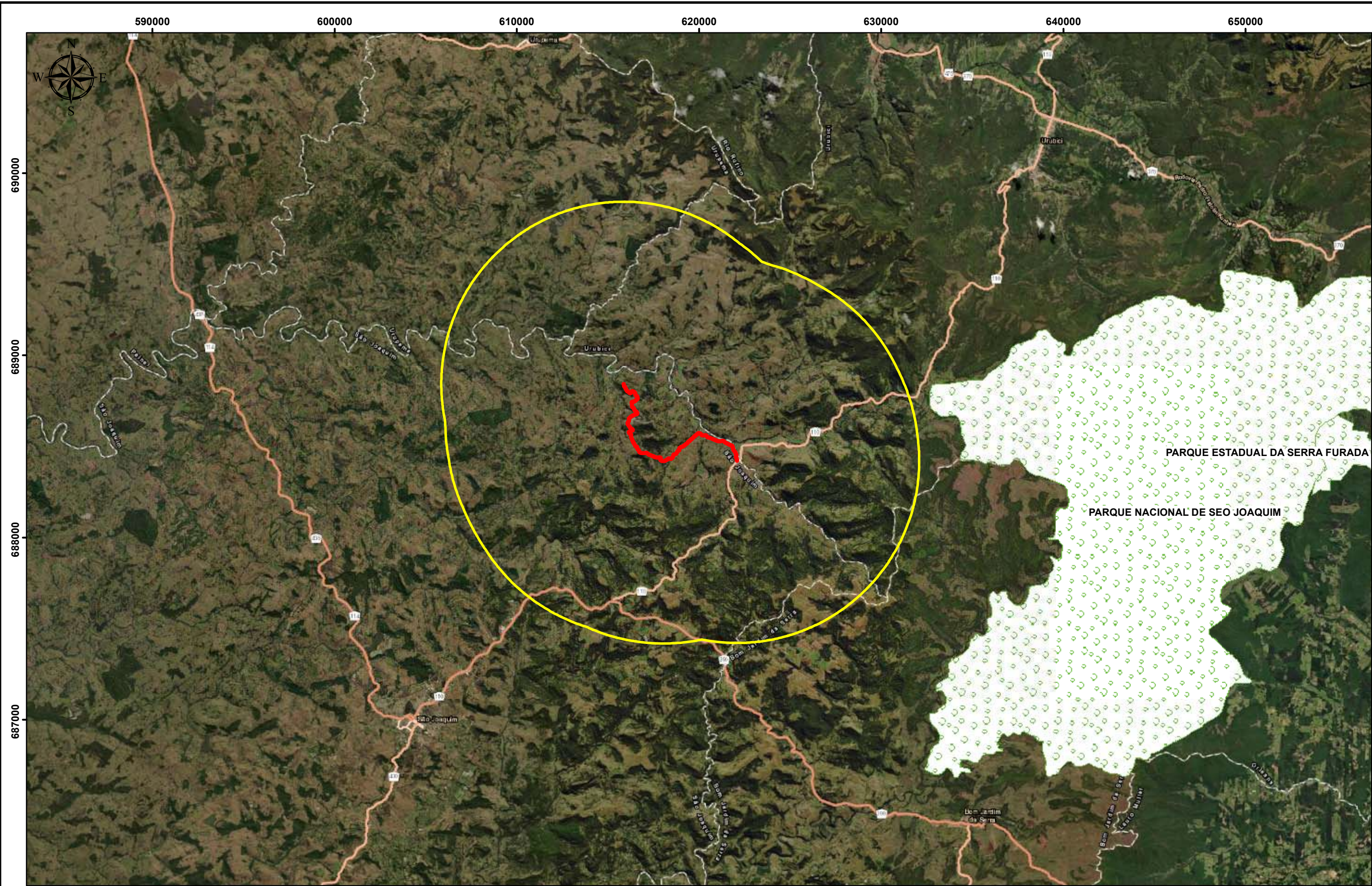
Conforme dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/MMA, e do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina não existem UC's de âmbito federal e estadual no município diretamente afetado pelo projeto, vide Mapa das Unidades de Conservação. Evidencia-se que a UC mais próxima é o Parque Nacional de São Joaquim.

Avaliando os demais espaços especialmente protegidos se observa que, quando da execução das obras necessárias ao desenvolvimento do projeto de implantação, ocorrerão de forma mínima, impactos em outros tipos de espaços especialmente protegidos, tais como, por exemplo, aqueles previstos no artigo 4º da Lei Federal 12.651/2012. Tal Lei dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, que no caso se traduzem pelas chamadas Áreas de Preservação Permanente – APP's, em específico àquelas atinentes às faixas marginais de cursos d'água tendo em vista o fato de que a via municipal transpõe diversos cursos d'água por dispositivo de OAC. Para maior entendimento vide Mapa das Áreas de Preservação Permanentes (APP's).

Vale ressaltar que foram observados os seguintes enquadramentos de APP, conforme Art. 4º da lei 12.651:

- I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros;
- II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais;
- III - As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais;
- IV - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes;
- V - As encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII - Os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII - As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- IX - No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- X - As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI - Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Diante ao cenário exposto, de acordo com dados da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) o trecho não atravessa cursos d'água, conforme apresentado no Mapa de Recursos Hídricos.



LEGENDA

- Eixo - Projeto
- Buffer de 10 Km do Eixo
- Unidades de Conservação - UCs
- Limites Municipios

0 2 4 6 8 km

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ

MAPA - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC

ESCALA: 1:200.000 DATA: SETEMBRO/2021



LEGENDA

✚ Estaca	— Curso D'água
● Nascente	■ APP - Nascente - 50m
— Eixo - Projeto	--- APP - Curso D'água - 30 - 50 -100 -200m

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.
FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - APP'S	
ESCALA: 1:20.000	DATA: SETEMBRO/2021

1.5.2.3 Fauna

Em relação à Fauna porventura existente na região da Via Municipal, verifica-se que a mesma é composta, a princípio, por espécimes associados ao bioma da Mata Atlântica, valendo neste caso observar que, naqueles locais onde os remanescentes florestais se encontram mais bem preservados e em estágio mais avançado de regeneração, é grande a probabilidade de ocorrência de elementos da fauna nativa, principalmente da mastofauna e da avifauna características de tal fitofisionomia.

O Estado de Santa Catarina é bastante carente de dados sobre sua fauna nativa geral, possuindo apenas alguns inventários neste sentido, como por exemplo: Cherem & Perez (1996); Wallauer et al. (2000); Graipel et al. (1997), e; Cherem et al. (2004), valendo observar que neste último trabalho, 152 espécies de mamíferos foram catalogadas.

Providenciou-se na elaboração do presente Estudo, uma análise da bibliografia pertinente a tal assunto, procurando inicialmente listar de forma genérica as espécies de ocorrência mais comum na região de estudo, passando posteriormente a listar as espécies com registros de ocorrência na área de influência indireta de inserção do projeto, tomando-se por base a bibliografia editada pela Fundação de Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – FATMA, e Estudos de Impacto Ambiental (EIA) da região.

De acordo com os levantamentos realizados não foram observadas espécies endêmicas na região de estudo, entretanto foram identificadas as seguintes espécies com provável ocorrência.

a) Herpetofauna

Na tabela a seguir observa-se que o maior número de espécies de anfíbios ocorre nos açudes e lagoas num total de nove identificados. Os banhados e várzeas têm seis espécies, as áreas alteradas quatro espécies e a Floresta de Araucária (incluindo-se os reflorestamentos com araucária) três espécies relatadas.

Na mesma tabela é possível observar que duas espécies de serpentes ocorrem em açudes e lagoas, uma nas várzeas e banhados, duas nas áreas alteradas e duas na Floresta de Araucária (incluindo-se os reflorestamentos com araucária). Com relação aos avistamentos de serpentes e lagartos, principalmente na área da Sede, registra-se a ocorrência do Teiú, da Jararaca e da Urutu Cruzeiro, principalmente nos meses mais quentes. Estas últimas, em função do risco que impõem a visitantes e servidores, quando avistadas são removidas para os remanescentes nativos de floresta próximos.

Tabela 4 – Herpetofauna com provável ocorrência na ALL.

Nome Científico	Nome Popular
<i>Amphisbaena dubia</i>	Cobra-cega
<i>Anisolepis grilii</i>	Lagarto
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu-cruzeiro
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó

Nome Científico	Nome Popular
<i>Enyalius iheringii</i>	Lagarto
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	Cobra Bola
<i>Hypsiboas albopunctata</i> *	Perereca
<i>Hypsiboas berthae</i> *	Perereca
<i>Hypsiboas bischoffi</i> *	Perereca
<i>Hypsiboas faber</i> *	Sapo-ferreiro
<i>Hypsiboas fuscovaria</i> *	Perereca-de-parede
<i>Hypsiboas minuta</i> *	Perereca
<i>Hypsiboas rubra</i> *	Perereca
<i>Hypsiboas samborni</i> *	Perereca
<i>Hypsiboas sp</i> *	Perereca
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-pimenta
<i>Liophis jaegeri</i>	Cobra-d'água
<i>Liophis melanostigma</i>	Cobra-d'água
<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água
<i>Mabuya dorsivittata</i>	Lagartixa
<i>Micrurus frontalis</i>	Coral-verdadeira
<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo-da-mata
<i>Pantodactylus sp</i>	Lagarto
<i>Phyllodryas patagonensis</i>	Cobra-cipó
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-chorona
<i>Pseudoboa haesi</i>	Falça-Muçurana
<i>Rhinella crucifer</i> *	Sapo
<i>Rhinella ictericus</i> *	Sapo-cururu
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Falsa-jararaca
<i>Tomodon dorsatus</i>	Falsa-jararaca
<i>Tupinambis teguixin</i>	Teiú
<i>Wacelerophis merremii</i>	Boipeva
<i>Xanodon neuwiedii</i>	Boipeva

Obs: *= Espécies ameaçadas de extinção.

b) Avifauna

A Avifauna, sem dúvida, é o grupo mais bem estudado e que apresenta maior riqueza de espécies na região. Foram levantadas 181 espécies, pertencentes a 49 famílias de 20 ordens distintas (Tabela a seguir).

Tabela 5 –Avifauna com provável ocorrência na All.

Família / Espécie
Tinamidade

Família / Espécie
Falconidae

Família / Espécie
<i>Crypturellus obsoletus</i>
<i>Nothura maculosa</i>
Anatidae
<i>Dendrocygna viduata</i>
<i>Cairina moschata</i>
<i>Amazonetta brasiliensis</i>
Cracidae
<i>Penelope superciliaris</i>
<i>Penelope obscura</i>
Odontophoridae
<i>Odontophorus capueira</i>
Phalacrocoracidae
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Anhingidae
<i>Anhinga anhinga</i>
Ardeidae
<i>Butorides striata</i>
<i>Bubulcus íbis</i>
<i>Ardea cocoi</i>
<i>Ardea alba</i>
<i>Syrigma sibilatrix</i>
<i>Egretta thula</i>
Threskiornithidae
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>
<i>Theristicus caudatus</i>
Cathartidae
<i>Cathartes burrovianus</i>
<i>Coragyps atratus</i>
Accipitridae
<i>Elanoides forficatus</i>
<i>Elanus leucurus</i>
<i>Ictinia plumbea</i>
<i>Accipiter striatus</i>
<i>Geranoospiza caerulescens</i>
<i>Leucopternis polionotus</i>
<i>Heterospizias meridionalis</i>
<i>Percnohierax leucorrhous</i>
<i>Rupornis magnirostris</i>
<i>Buteo albicaudatus</i>

Família / Espécie
<i>Caracara plancus</i>
<i>Milvago chimachima</i>
<i>Micrastur ruficollis</i>
<i>Micrastur semitorquatus</i>
<i>Falco sparverius</i>
<i>Falco femoralis</i>
Rallidae
<i>Aramides cajanea</i>
<i>Aramides saracura</i>
<i>Pardirallus nigricans</i>
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>
<i>Gallinula chloropus</i>
Charadriidae
<i>Vanellus chilensis</i>
Scolopacidae
<i>Gallinago paraguaiae</i>
Jacaniidae
<i>Jacana jaçanã</i>
Columbidae
<i>Columbina talpacoti</i>
<i>Columbina squammata</i>
<i>Columbina picui</i>
<i>Claravis pretiosa</i>
<i>Patagioenas picazuro</i>
<i>Patagioenas cayennensis</i>
<i>Patagioenas plumbea</i>
<i>Zenaida auriculata</i>
<i>Leptotila verreauxi</i>
<i>Leptotila rufaxilla</i>
Psittacidae
<i>Aratinga leucophthalma</i>
<i>Pyrrhura frontalis</i>
<i>Brotogeris tirica</i>
<i>Pionus maximiliani</i>
Cuculidae
<i>Piaya cayana</i>
<i>Coccyzus melacoryphus</i>
<i>Crotophaga ani</i>
<i>Guira guira</i>

Família / Espécie
<i>Spizaetus tyrannus</i>
Tytonidae
<i>Tyto alba</i>
Strigidae
<i>Megascops choliba</i>
<i>Megascops santaecatarinae</i>
<i>Strix hylophila</i>
<i>Athene cunicularia</i>
Nyctibiidae
<i>Nyctibius griséus</i>
Caprimulgidae
<i>Lurocalis semitorquatus</i>
<i>Nyctidromus albicollis</i>
<i>Hydropsalis torquata</i>
<i>Macropsalis forcipata</i>
Apodidae
<i>Streptoprocne zonaris</i>
<i>Chaetura cinereiventris</i>
<i>Chaetura meridionalis</i>
Trochilidae
<i>Anthracothonax nigricollis</i>
<i>Stephanoxis lalandi</i>
<i>Chlorostilbon lucidus</i>
<i>Leucochloris albicollis</i>
Trogonidae
<i>Trogon surrucura</i>
<i>Trogon rufus</i>
Alcedinidae
<i>Megaceryle torquata</i>
<i>Chloroceryle amazona</i>
<i>Chloroceryle aenea</i>
<i>Chloroceryle americana</i>
Bucconidae
<i>Picumnus temminckii</i>
<i>Melanerpes candidus</i>
<i>Melanerpes flavifrons</i>
<i>Veniliornis spilogaster</i>
<i>Picus aurulentus</i>
<i>Colaptes melanochloros</i>

Família / Espécie
<i>Tapera naevia</i> X X
Rhinocryptidae
<i>Scytalopus iraiensis</i>
<i>Scytalopus indigoticus</i>
Formicariidae
<i>Chamaeza campanisona</i>
Scleruridae
<i>Sclerurus scansor</i>
Dendrocolaptidae
<i>Sittasomus griseicapillus</i>
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>
<i>Campylorhamphus falcularius</i>
Furnariidae
<i>Furnarius rufus</i>
<i>Leptasthenura setaria</i>
<i>Synallaxis ruficapilla</i>
<i>Synallaxis cinerascens</i>
<i>Synallaxis spixi</i>
<i>Cranioleuca obsoleta</i>
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>
<i>Anumbius annumbi</i>
<i>Anabacerthia amaurotis</i>
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>
<i>Philydor lichtensteini</i>
<i>Philydor atricapillus</i>
<i>Philydor rufum</i>
<i>Automolus leucopthalmus</i>
<i>Lochmias nematura</i>
<i>Heliobletus contaminates</i>
<i>Xenops rutilans</i>
Tyrannidae
<i>Mionectes rufiventris</i>
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>
<i>Phyllomyias virescens</i>
<i>Elaenia flavogaster</i>

Família / Espécie
<i>Colaptes campestris</i>
<i>Dryocopus lineatus</i>
<i>Campephilus robustus</i>
Thammophilidae
<i>Batara cinérea</i>
<i>Thamnophilus caerulescens</i>
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>
<i>Dysithamnus mentalis</i>
<i>Myrmotherula gularis</i>
<i>Drymophila rubricollis</i>
<i>Drymophila malura</i>
Conopophagidae
<i>Conopophaga lineate</i>
<i>Xolmis cinereus</i>
<i>Muscipipra vetula</i>
<i>Colônia colonus</i>
<i>Machetornis rixosa</i>
<i>Legatus leucophaius</i>
<i>Pitangus sulphuratus</i>
<i>Myiodynastes maculatus</i>
<i>Megarynychus pitangua</i>
<i>Empidonomus varius</i>
<i>Tyrannus melancholicus</i>
<i>Tyrannus savana</i>
<i>Myiarchus swainsoni</i>
<i>Attila phoenicurus</i>
Pipridae
<i>Chiroxiphia caudata</i>
Tityridae
<i>Schiffornis virescens</i>
<i>Tityra inquisitor</i>
<i>Tityra cayana</i>
<i>Pachyramphus viridis</i>
<i>Pachyramphus castaneus</i>
<i>Pachyramphus polychopterus</i>
<i>Pachyramphus validus</i>
Vireonidae
<i>Cyclarhis gujanensis</i>
<i>Vireo olivaceus</i>

Família / Espécie
<i>Elaenia spectabilis</i>
<i>Elaenia parvirostris</i>
<i>Elaenia mesoleuca</i>
<i>Camptostoma obsoletum</i>
<i>Serpophaga nigricans</i>
<i>Serpophaga subcristata</i>
<i>Phylloscartes ventralis</i>
<i>Tolmomyias</i>
<i>Platyrinchus mystaceus</i>
<i>Myiophobus fasciatus</i>
<i>Lathrotriccus euleri</i>
<i>Knipolegus cyanirostris</i>
<i>Satrapa icterophrys</i>
<i>Cissopis leverianus</i>
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>
<i>Tachyphonus coronatus</i>
<i>Thraupis sayaca</i>
<i>Thraupis bonariensis</i>
<i>Stephanophorus diadematus</i>
<i>Pipraeidea melanonota</i>
<i>Tangara desmaresti</i>
<i>Tangara peruviana</i>
<i>Tangara preciosa</i>
<i>Tersina viridis</i>
<i>Hemithraupis guira</i>
<i>Conirostrum speciosum</i>
Emberizidae
<i>Zonotrichia capensis</i>
<i>Haplospiza unicolor</i>
<i>Donacospiza albifrons</i>
<i>Poospiza thoracica</i>
<i>Poospiza nigrorufa</i>
<i>Poospiza lateralis</i>
<i>Sicalis flaveola</i>
<i>Embernagra platensis</i>
<i>Volatinia jacarina</i>
<i>Sporophila caerulescens</i>
<i>Sporophila hypoxantha</i>
<i>Coryphospingus cucullatus</i>

Família / Espécie
<i>Hylophilus poicilotis</i>
Corvidae
<i>Cyanocorax caeruleus</i>
<i>Cyanocorax chrysops</i>
Hirundinidae
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>
<i>Progne chalybea</i>
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
Troglodytidae
<i>Troglodytes musculus</i>
Turdidae
<i>Turdus flavipes</i>
<i>Turdus rufiventris</i>
<i>Turdus leucomelas</i>
<i>Turdus amaurochalinus</i>
<i>Turdus subalaris</i>
<i>Turdus albicollis</i>
Coerebidae
<i>Coereba flaveola</i>
Thraupidae

Família / Espécie
Cardinalidae
<i>Saltator similis</i>
<i>Saltator maxillosus</i>
<i>Cyanocompsa brissonii</i>
Parulidae
<i>Parula pitiayumi</i>
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>
<i>Basileuterus culicivorus</i>
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>
<i>Phaeothlypis rivularis</i>
Icteridae
<i>Cacicus chrysopterus</i>
<i>Cacicus haemorrhous</i>
<i>Gnorimopsar chopi</i>
<i>Molothrus bonariensis</i>
Fringillidae
<i>Carduelis magellanica</i>
Passeridae
<i>Passer domesticus</i>
Total
Total Geral

Espécie Ameaçada: Onze espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível estadual ou nacional: *Spizaetus melanoleucus* (Gavião-Pato); *Amazona vinacea* (Papagaio-de-Peito-Roxo); *Dryocopus galeatus* (Pica-Pau-Cara-Canela); *Pteroglossus castanotis* (Araçari-Castanho); *Poliioptila lactea* (Balança-Rabo-Leitoso); *Pyroderus scutatus* (Pavó); *Crotophaga major* (Anu-Coroca); *Corythopsis delalandi* (Estalador); *Phylloscartes eximius* (Barbudinho); *Hemitriccus diops* (Olho-Falso); *Cissopis leverianus* (Tie-Tinga).

c) Mastofauna

Os mamíferos constituem um grupo zoológico de grande importância e difícil estudo, pois a maioria desses animais possui hábitos noturnos, dificultando assim a sua observação na natureza.

Desta forma a presença de razoável diversidade de mamíferos de pequeno, médio e grande porte, sua interação com outros grupos e com a flora, caracterizando uma cadeia alimentar complexa e a ocorrência de animais ameaçados de extinção, aumentam ainda mais a importância ecológica dos remanescentes florestais existentes.

Na região de All, foram levantados até o momento 50 espécies de mamíferos (Tabela a seguir), com a possibilidade de ocorrência.

Tabela 6 – Mastofauna com provável ocorrência na All.

Nome Científico	Nome Popular
<i>Agouti paca</i>	Paca
<i>Akodon sp</i>	Rato-do-mato
<i>Alouatta fusca</i>	Bugio-ruivo
<i>Cabossous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole
<i>Cavia aperea</i>	Preá
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato
<i>Chrotopterus alristus</i>	Morcego
<i>D. vetulus</i>	Raposa-do-campo
<i>Dasyprocta sp</i>	Cutia
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-mulita
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca
<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-de-orelha-preta
<i>Dusicyon gymnocercus</i>	Cachorro-do-campo
<i>Eira Barbara</i>	Irara
<i>Galictis cuja</i>	Furão
<i>Histiotus velatus</i>	Morcego orelhudo
<i>Holochilus brasiliensis</i>	Rato-d'água
<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>	Capivara
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica
<i>Leopardus sp</i>	Gato-do-mato
<i>Lepus capensis</i>	Lebre
<i>Lutra longicaudis</i>	Lontra
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca d'água
<i>Mazana americana</i>	Veado-do-campo
<i>Mazana guazouvira</i>	Veado-virá
<i>Molossus molossus</i>	Morcego-cara-de-cachorro
<i>Mus musculus</i>	Rato-de-casa
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado, Nutria
<i>Myotis ruber</i>	Morcego
<i>Myotis simus</i>	Morcego-borboleta
<i>Myotis sp</i>	Morcego
<i>Nasua nasua</i>	Quati
<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água
<i>Oryzomys raticeps</i>	Rato-do-banhado
<i>Oryzomys raticeps</i>	Rato-do-mato
<i>Oryzomys spp</i>	Rato-do-mato

Nome Científico	Nome Popular
<i>Oxymycterus hispidus</i>	Rato-do-arrozal
<i>Oxymycterus sp</i>	Rato-do-mato
<i>Philander opossum</i>	Cuíca
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego
<i>Rattus rattus</i>	Rato-focinhudo
<i>Scapteromys sp</i>	Camundongo
<i>Sciurus spp</i>	Serelepe
<i>Sphiggurus sp</i>	Ouriço, Cuandu
<i>Stumira lilium</i>	Morcego
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim

Espécie Ameaçada: Catorze espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível estadual ou nacional, brevemente descritas a seguir com base em Reis et al. (2011) e nas referências citadas: *Chironectes minimus* (Cuíca ou Raposa-D'água); *Diphylla ecaudata* (Morcego-Vampiro); *Myotis ruber* (Morcego); *Myotis simus* (Morcego); *Molossops temminckii* (Morcego); *Alouatta clamitans* (Bugio); *Leopardus pardalis* (Jaguaritica); *Leopardus tigrinus*; *Leopardus wiedii*; *Puma concolor* (Puma ou Leão); *Pecari tajacu* (Cateto); *Mazama americana* (Veado-Mateiro); *Mazama nana* (Veado-Poca); *Cuniculus paca* (Paca).

1.5.2.4 Suscetibilidade á Ocorrência de Desastres Naturais

Analisando o traçado existente da via municipal do presente estudo, município de São Joaquim, não foram constatadas áreas / trechos susceptíveis a ocorrência de desastres naturais, sejam enchentes e/ou escorregamentos.

1.5.3. Meio Socioeconômico

1.5.3.1 Uso do Solo

O objeto do presente estudo são as obras de Implantação e Pavimentação de Via Municipal, ligando a rodovia estadual SC-110 as Vinícolas da Comunidade de Pericó, com extensão de 12,6km, de maneira a valorizar o turismo e consolidar a rota dos vinhos. Vide Mapa de Localização.

O ponto de início, km 0,00, está localizado no entroncamento com a SC-110 e o ponto final km 12,6 no acesso a vinícola Pericó.

Evidencia-se que o trecho está situado na comunidade do Pericó, perpassando por diferentes usos de solo, predominando plantios de uva e maçã, pastagens, reflorestamentos de Eucaliptos e Pinus, assim como pequenos fragmentos de vegetação nativa, com destaque a ocorrência isolada da espécie *Araucaria angustifolia*.

No tocante a recursos hídricos destaca-se que o trecho não contempla travessias por meio de dispositivos de obra de arte especiais (pontes).

Ao decorrer da via municipal, no trecho que se realizará a implantação, há existência das Vinícolas Vinícola Villaggio Conti, Vinícola Quinta Santa Maria e Vinícola Pericó, como também residências, sítios e pousada. Vale ressaltar que o trecho perpassa a travessia urbana da comunidade de Pericó, próximo ao entroncamento com a SC-110.

Na sequência são apresentados registros fotográficos.



Figura 14- Km 0 – Entroncamento com a SC-110.



Figura 15 - Km 0 – Entroncamento com a SC-110 – Sentido São Joaquim.



Figura 16 - Km 0 – Entroncamento com a SC-110 – Sentido Urubici.

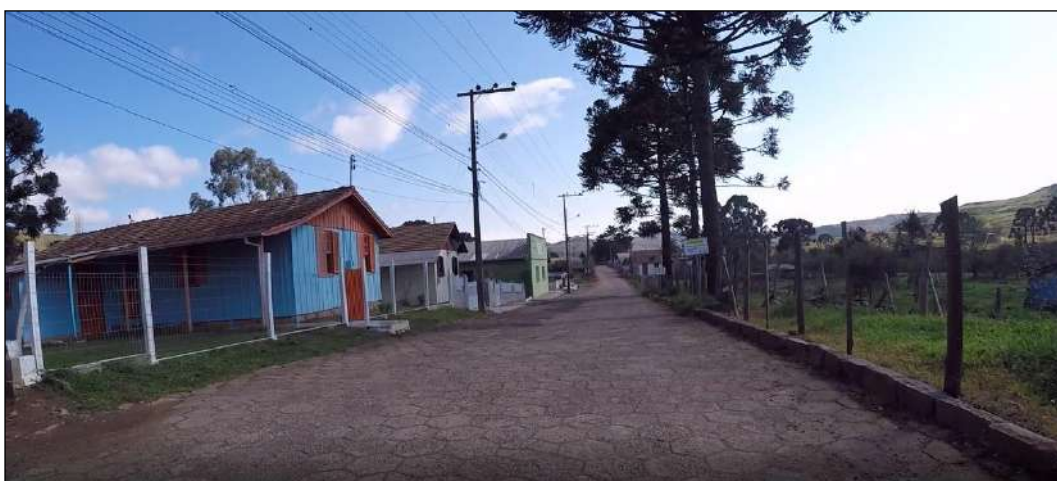


Figura 17 - Km 0+020 – Travessia urbana Pericó.



Figura 18 - Km 0+100 – Travessia urbana Pericó.



Figura 19 - Km 0+150 – Travessia urbana Pericó.



Figura 20 - Km 0+350 – Ponte sobre afluente do Rio Pericó.



Figura 21 - Km 5+730 – Pousada Pinheirão.



Figura 22 - Km 9+000 – Vinícola Villaggio Conti.



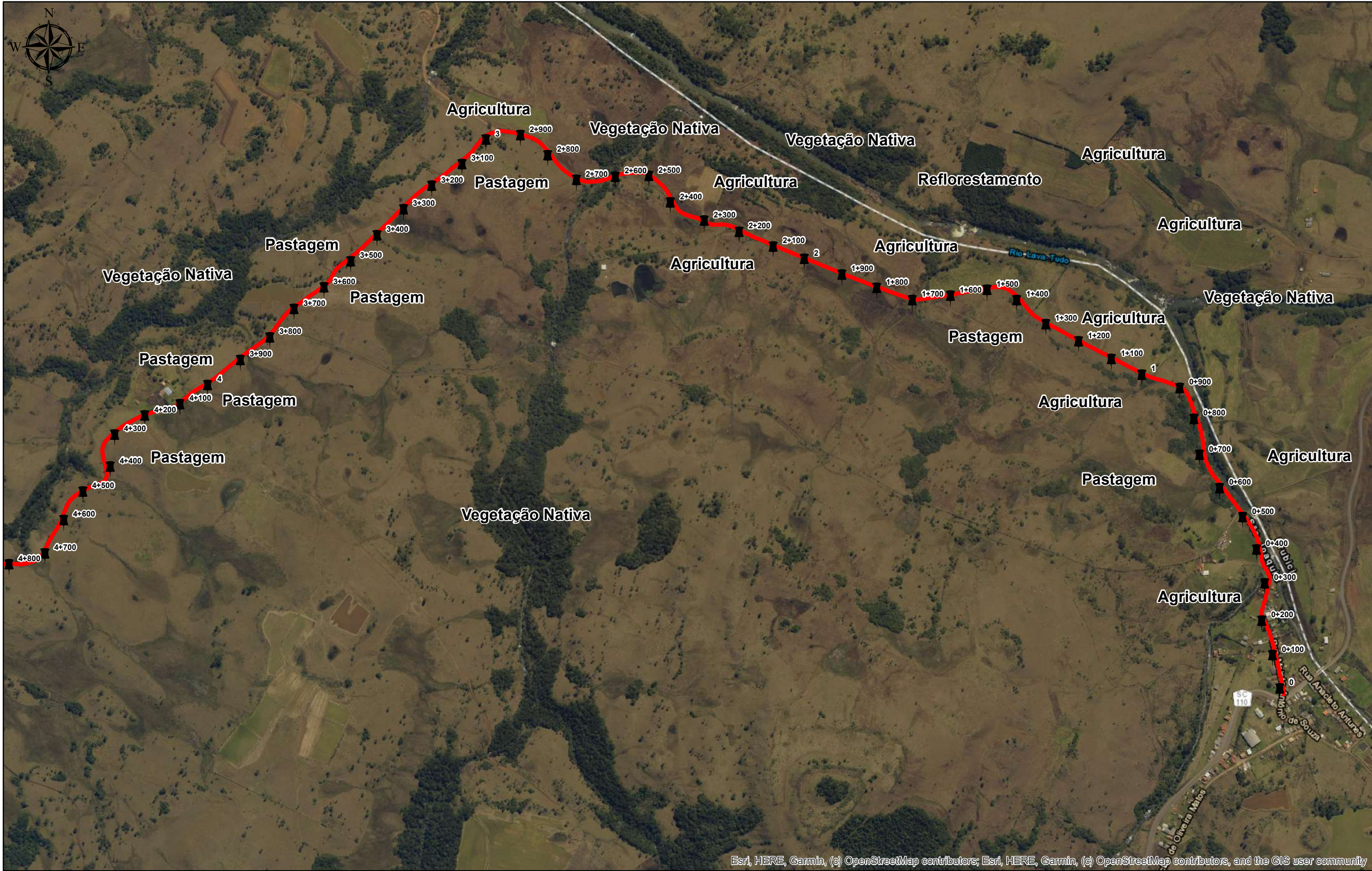
Figura 23 - Km 9+100 – Pomar de maçã da Sanjo.



Figura 24 - Km 11+800 – Vinícola Quinta Santa Maria.



Figura 25 - Km 12+600 – Vinícola Pericó.



LEGENDA

— EIXO - PROJETO

0 0,1 0,2 0,3 0,4
km

UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.

FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

 **ENGNETRIA**
Projetos e Licenciamentos



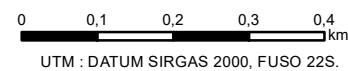
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - USO DO SOLO	
ESCALA: 1:10.000	DATA: NOVEMBRO/2021



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - USO DO SOLO	
ESCALA: 1:10.000	DATA: NOVEMBRO/2021

LEGENDA

 EIXO - PROJETO



FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.



LEGENDA

— EIXO - PROJETO

0 0,1 0,2 0,3 0,4 km
UTM : DATUM SIRGAS 2000, FUSO 22S.
FONTE: SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SC; IBGE; EMBRAPA EPAGRI.

 **ENGMETRIA**
Projetos e Licenciamentos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL	
TRECHO : SC-110 - VINÍCOLAS PERICÓ	
MAPA - USO DO SOLO	
ESCALA: 1:10.000	DATA: NOVEMBRO/2021

1.5.3.2 População

De acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), a população do município de São Joaquim era composta por 24.812 habitantes, sendo 70,82% na zona urbana, e 29,18% na zona rural.

Tabela 7- Distribuição da população de São Joaquim por área urbana e rural.

Ano	População (hab)				
	Total	Urbana	%	Rural	%
1991	22.295	14.722	66,03	7.573	33,97
2000	22.836	16.129	70,62	6.707	29,38
2010	24.812	17.573	70,82	7.239	29,18

Fonte: Censos Demográficos do IBGE, 1991, 2000 e 2010.

Considerando a área total do município, e o total da população absoluta apontada pelo IBGE em 2010, obtém-se uma densidade demográfica, ou população relativa, de aproximadamente 13,11 hab./km² no Município de São Joaquim.

Tabela 8 - Densidade Demográfica 2010.

Municípios	Área km ²	Hab./ km ²
São Joaquim	1.888,634	13,11

Fonte: Censos Demográficos do IBGE 2010.

Neste quesito, população, vale ressaltar que dentro do perímetro da Área Diretamente Afetada não há presença de população vulnerável ou de baixa renda a ser reassentada.

1.5.3.3 Aspectos Econômicos

Um dos municípios integrantes da macrorregião do Meio Oeste Catarinense, a economia de São Joaquim tem como base o setor de serviços. Tendo a produção de frutas de clima temperado como fonte de renda, o município conta com baixa densidade de indústrias, comércio em desenvolvimento e atividade rural forte.

Na produção de frutas, destaca-se a pera, a uva e a maçã, principal fruto da cidade, que movimenta mais de 50% da economia local, desde os pequenos produtores até as grandes empresas, que se utilizam das boas condições climáticas e de solo.

De acordo com dados do IBGE (2018), o Município de São Joaquim, possuía um PIB per capita da ordem de R\$ 27.919,27, o setor produtivo que mais contribuiu com o PIB municipal foi o setor de serviços, responsável por 44,4%, seguido da administração agropecuária e indústria.

Tabela 9 - Produto Interno Bruto dos municípios da área de influência.

Setores	Valor Adicionado Bruto (mil reais)	
	São Joaquim	
Agropecuária	61.425	28,1%
Indústria	25.382	11,6%
Serviços	131.428	60,2%
Administração	29.729	24,5%

Fonte: Governo do Estado de Santa Catarina, Secretaria do Estado do Planejamento, Produto Interno Bruto dos Municípios. 2006.

Em São Joaquim, tomando-se como referência dezembro de 2008, havia 1.733 empresas formais, as quais geraram 5.719 postos de trabalho com carteira assinada. O Gráfico 18 apresenta, em números absolutos, o volume de empresas e empregos no município no período de 2004 a 2008.



Figura 26 - Gráfico de Empresas e Empregos por setor nos anos de 2004-2008.

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego/RAIS

1.5.3.3.1 Indicadores do Desenvolvimento Humano

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de São Joaquim foi de 0,687, colocando o município na 257ª posição estadual neste indicador. Na tabela a seguir pode-se observar a evolução do IDH-M, entre os anos de 1991 e 2010.

Tabela 10 - Índice de Desenvolvimento Humano – IDH-M do município da AII – 1991/2010.

Município	Ano	Educação	Longevidade	Renda	IDH-M municipal
São Joaquim	1991	0,290	0,707	0,579	0,491
	2000	0,411	0,768	0,649	0,589
	2010	0,562	0,817	0,705	0,687

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

1.5.3.3.2 Infraestrutura

a) Abastecimento de Água

Na área de estudo a captação d'água é efetuada de duas formas - direta e indireta. Nas áreas urbanas o fornecimento de água é efetutado de forma indireta – abrangente - por meio de rede de distribuição geral proveniente de estações de tratamento administradas pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Nas zonas rurais ainda predominam as formas de captação direta em nascentes, córregos e poços.

O gráfico abaixo exhibe a distribuição das formas de abastecimento de água nas zonas consideradas urbanas e rurais. O total de domicílios em cada zona está descrito abaixo da barra. As cores de cada segmento da barra mostram o percentual de cada uma das classificações de água definidas pelo IBGE.

Ressalta-se que a equipe de topografia foi orientada a realizar o levantamento de poços porventura existentes no interior da ADA, entretanto não foi constatado nenhum poço seja para abastecimento humano ou sedentação de animais.

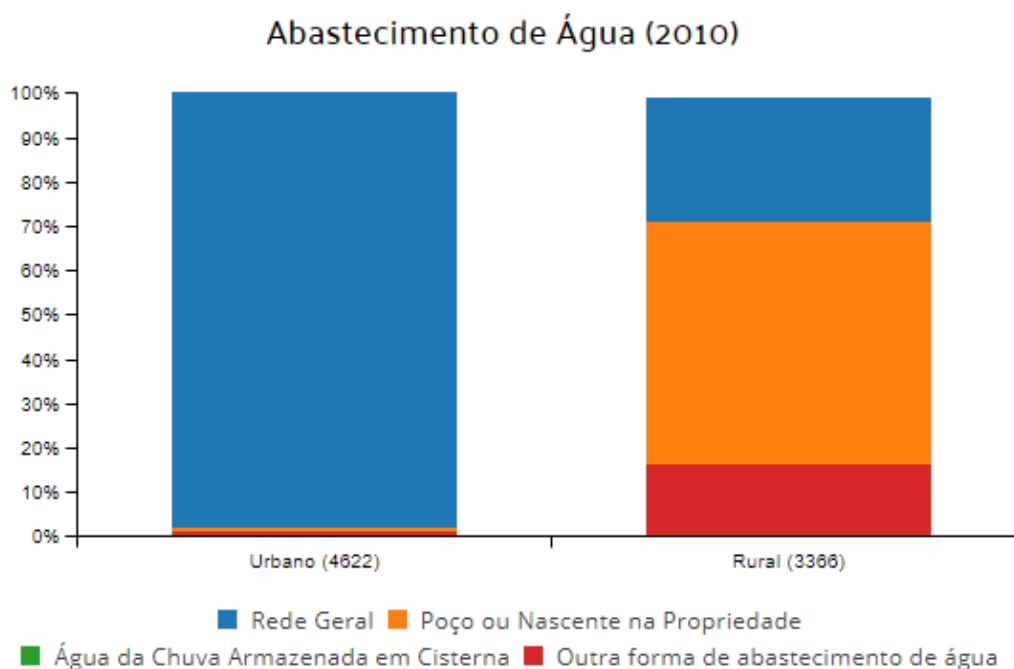


Figura 27 - Abastecimento de água (2010), Município de São Joaquim/SC.
Fonte: Censo – IBGE/Rural – PNSR

De acordo com o gráfico de abastecimento de água (2010), podemos identificar que, a zona urbana (4622 domicílios) dispunha de uma maior porcentagem, com 98% de ligações na rede geral de abastecimento do município (CASAN) do que em relação a zona rural (3366 domicílios) com 28%. De outra forma, o abastecimento de água através de poços ou nascentes de propriedade particulares encontra-se visivelmente de uso maior nas zonas rurais, com porcentagem 55%. Outras formas de abastecimento de água constam com 1% na zona urbana e 16% na zona rural.

b) Rede de Esgoto

Segundo os dados do IBGE (2010), predomina-se no município o sistema de rede geral de esgoto ou pluvial, seguido da fossa séptica, que consiste basicamente em uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico, nas quais são feitas a separação e transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. Este sistema encontra-se principalmente na área rural.

Tabela 11 - Esgotamento Sanitário (2010).

Municípios	Número de domicílios	Rede de Esgoto (%)	Fossa Séptica (%)	Sistema Rudimentar (%)	Vala (%)	Outro Escadouro (%)
São Joaquim	Urbano (4622)	62%	17%	12%	7%	-
	Rural (3366)	14%	53%	23%	8%	-

Fonte: Censo – IBGE/Rural - PNSR.

c) Coleta de Resíduos Sólidos

De acordo com os dados do IBGE (2010), na região urbana dos 4622 domicílios, 94% possuem coleta por serviços de limpeza e 6% são coletados em caçambas de lixo. Na região rural, dos 3366 domicílios, apenas 32% possuem coleta por serviço de limpeza, sendo que 30% são queimados na propriedade.

Tabela 12 - Destinação final dos efluentes domésticos em dezembro de 2010,

Município	Número de domicílios	Coletados por serviço de limpeza	Coletados em caçambas	Queimados/ Enterrados na propriedade	Outro destino
São Joaquim	Urbano (4622)	94%	6%	-	-
	Rural (3366)	32%	13%	34%	20%

Fonte: Censo – IBGE/Rural - PNSR.

d) Energia Elétrica

Em 2008, de acordo com dados da CELESC, o Município de São Joaquim possuía 9.274 unidades consumidoras de luz, e o consumo elétrico atingiu 36.088.325kWh, predominando em consumo a classe comercial com um percentual de 41,1%, seguida da classe residencial, responsável por 27,2% do consumo energético; e da classe rural, 15,9%.

Tabela 13 - Classes e consumo de energia elétrica em 2010.

Tipo de consumidor	N.º cons.	Cons. (kWh)
Residencial	6.005	9.828.721
Industrial	99	948.865
Comercial	560	14.820.740
Rural	2.499	5.755.612
Poder Público	98	989.209
Iluminação Pública	1	1.681.440
Serviço público	10	1.985.085
Consumo próprio	2	78.653
Total	9.274	27.461.793

Fontes: Secretaria de Estado do Planejamento/SC e CELESC, 2008.

e) Meios de Comunicação

Os principais meios de comunicação do município estão dispostos na Tabela abaixo. Compete observar que, além dos veículos de comunicação destacados, o município conta com acesso a jornais e revistas de circulação regional e nacional.

Tabela 14 - Principais meios de comunicação do município de São Joaquim.

Tipo de veículo	Empresa
Rádios	Rádio FM Nevasca, Rádio Difusora São Joaquim
Rádios Comunitários	Associação De Radiodifusão Comunitária São Joaquim
Emissoras de TV	Globo, Rede Vida, Record, Record News, Bandeirantes e SBT
Agências de Correios	4 Agências

Fonte: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI) - Jornais do Brasil.com - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) - Correios.

f) Educação

De acordo com o Ministério da Educação, o município de São Joaquim apresentava 6.609 alunos matriculados (não incluso o nível superior), exposto no balanço do ano de 2007.

Tabela 15 – Número de alunos matriculados por dependência administrativa, no período de 2003 a 2007.

Ano	Municipal	Estadual	Privada	Total
2003	2.032	3.488	920	6.440
2004	2.092	3.071	882	6.045
2005	2.121	2.921	853	5.895
2006	2.118	4.084	794	6.996
2007	2.038	4.001	570	6.609
% relativo a 2007	30,8%	60,5%	8,6%	100,00%
Evolução 2003/2007	0,3%	14,7%	-38,0%	2,6%

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), Sistema de Estatísticas Educacionais (Edudata) e Censo Escolar. 2007.

Com relação a oferta destas matrículas, conforme tabela anterior, as redes estadual e municipal responderam, em 2007, por 91,3%, do número de matriculados no município. Em relação à evolução do número de alunos matriculados no município, houve um aumento de 2,6% considerando o período compreendido entre 2003 e 2012.

No Município de São Joaquim há no total 33 escolas em situação ativa para funcionamento no ano de 2021 de acordo com o catálogo de escolas exposto no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP/MEC. Divididas em 4 escolas da rede privada, e 29 escolas de categoria administrativa pública. Ressalta-se que a categoria administrativa pública está dividida em duas dependências administrativas, estadual e municipal, contabilizando 5 escolas estaduais e 24 escolas municipais.

g) Saúde

Conforme dados do Caderno de Informações de Saúde do Ministério da Saúde, em 2007, São Joaquim contava com 37 estabelecimentos de saúde. (Vide tabela a seguir).

Tabela 16 - Número de estabelecimentos em São Joaquim por tipo de prestador, segundo tipo de estabelecimento dez./2007.

Tipo de estabelecimento	São Joaquim
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-
Centro de Atenção Psicossocial	-
Centro de Apoio a Saúde da Família	-
Centro de Parto Normal	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	4
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	4
Consultório Isolado	24
Cooperativa	-
Farmácia Medic Excepcional e Prog Farmácia Popular	-
Hospital Dia	-
Hospital Especializado	-
Hospital Geral	1

Tipo de estabelecimento	São Joaquim
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-
Policlínica	
Posto de Saúde	1
Pronto Socorro Especializado	-
Pronto Socorro Geral	
Secretaria de Saúde	-
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, intern/urg	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	3
Unidade de Vigilância em Saúde	-
Unidade Móvel Fluvial	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	
Unidade Móvel Terrestre	-
Tipo de estabelecimento não informado	-
Total	37

Fonte: Ministério da Saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Em 2007, eram 164 profissionais ligados à saúde em São Joaquim. A Tabela abaixo detalha cada especialidade e o número de profissionais disponíveis no município.

Tabela 17 - Recursos Humanos (vínculos) do município segundo categorias selecionadas – Dez./2007.

Categoria	São Joaquim
Médicos	38
.. Anestesista	2
.. Cirurgião Geral	4
.. Clínico Geral	11
.. Gineco Obstetra	7
.. Médico de Família	5
.. Pediatra	2
.. Psiquiatra	1
.. Radiologista	2
Cirurgião dentista	20
Enfermeiro	6
Fisioterapeuta	5
Fonoaudiólogo	-
Nutricionista	-
Farmacêutico	6
Assistente social	3
Psicólogo	2
Auxiliar de Enfermagem	42
Técnico de Enfermagem	8

Fonte: CNES. Extraído de Caderno de Informações de Saúde – Ministério da Saúde.

1.5.3.3.3 Patrimônio Cultural, Arquitetônico e Arqueológico

Através dos dados obtidos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), próximo a área em estudo, há dois sítios arqueológicos situados no Município de São Joaquim, o Sítio Cirilo Pereira Ribeiro e o Sítio Arqueológico Chapada Bonita II.

1.5.3.3.4 Turismo, Lazer e Cultura

O Município de São Joaquim coleciona diversos atrativos, religiosos, lazer, aventura, esportes e cultura. Entre tantos, com destaque aos atrativos naturais, há a trilha ecológica que atravessa uma mata de xaxim nativos centenários, que podem chegar há 10 metros de altura, no Snow Valley, ponto turístico muito procurado. Para o esporte e a aventura, o empreendimento conta ainda com uma tirolesa com vistas para o vale.

Outro destaque natural, que permite apreciar a beleza da região, são os mirantes do município, o Mirante dos Pinheiros e o Belvedere, que contam ainda com atividades e passeios ao ar livre.

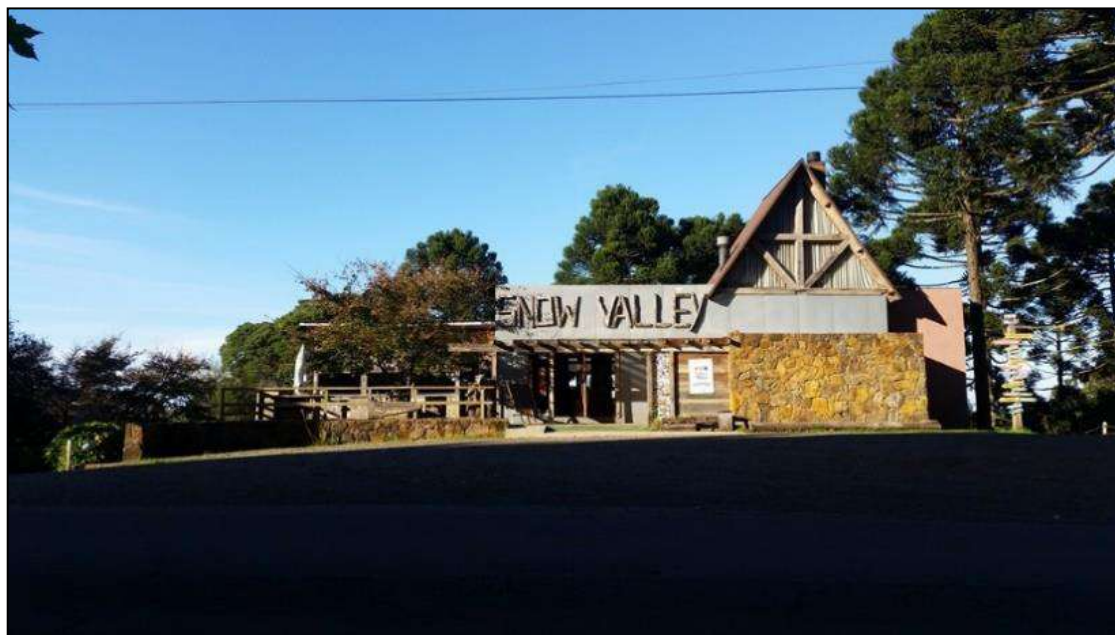


Figura 28 - Snow Valley.

O turismo rural também se destaca no município, onde se pode observar e praticar as atividades produtivas rurais, podendo-se conhecer a rotina no campo, realizar trilhas, passeios a cavalo, fogo-de-chão, ordenha de vaca, pescaria e colheita de maçã. No inverno, uma grande atração é vista na serra catarinense, a neve e o frio de graus negativos atingem a cidade. Outro grande atrativo da região, são as vinícolas, sendo as mais conhecidas a Vinícola Leone di Venezia e a Vinícola Suzin.



Figura 29 - Vinícola Leone di Venezia.

No turismo religioso destaca-se a Igreja Matriz São Joaquim. Localizada na Praça João Ribeiro, totalmente construída em pedra basalto, tirada dos morros próximos e trazida de carro-de-boi. Sua construção teve início em 1918 e foi inaugurada em 1935. Apresenta esculturas feitas por Elson Kiyotaka Outuki e Nelson Matias de profetas bíblicos e de Adão e Eva, na parte externa da igreja.

Na história e Cultura, destaca-se a grande diversidade cultural. Sob influências europeias, nipônicas e principalmente paulista e gaúcha, o município apresenta impactos das etnias alemãs e italianas, solidificadas a partir da presença de grandes e tradicionais famílias como os Fontanella e os Martorano.

Além disso, a presença marcante da etnia afro também chama atenção. Historicamente trazidos pelos primeiros colonizadores, os afrodescendentes foram um dos principais eixos para o desenvolvimento de São Joaquim

Os museus, casas de cultura, memoriais e monumentos espalham-se pela cidade resgatando histórias, culturas, construções antigas, acervos de fotos e documentos herdados dos colonizadores, como também peças arqueológicas.



Figura 30- Igreja Matriz São Joaquim.

1.6 Consolidação das Medidas de Proteção Ambiental

Seguindo o princípio básico de “evitar antes de mitigar e compensar”, devem ser examinadas as possibilidades de evitar os impactos ambientais, dialogando com os Setores Técnicos. Para os impactos ambientais e conflitos identificados na fase de Estudo de Corredores e não evitáveis na fase de projeto, devem ser definidas e quantificadas as medidas para mitigar e compensar. Nesta fase serão consolidadas todas as medidas mitigadoras ou compensatórias e projetos de recuperação de áreas degradadas. Dessa forma, é no projeto executivo ambiental que se concretizam as medidas de recuperação, revestimento vegetal, arborização da rodovia, paisagismo, enquanto para as demais medidas propostas, essas devem, preferencialmente, ser embutidas na concepção geral do projeto, como abordado na avaliação da coerência ambiental com o projeto de engenharia.

É preciso que se faça o dimensionamento das medidas, quando possível, e o seu detalhamento, quando necessário, principalmente no que diz respeito a proteção das águas, ruído, flora, fauna, solo, agricultura, paisagem natural, áreas urbanas, planos e projetos colocalizados e outros, incluindo o de integração da rodovia com o meio ambiente.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86: I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C I.1	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none">Conflito de uso e ocupação do solo.	12.600	M I.1	<ul style="list-style-type: none">Consultar as leis municipal de ordenamento urbano, e o Plano Diretor do município da área de influência indireta das obras, a fim de evitar que as atividades de restauração da rodovia impactem áreas com restrições apontadas nestes instrumentos legais;Realizar reunião com a administração pública do município da área de influência para evitar que a geração de conflitos com programas co-localizados;Desapropriar e indenizar, quando necessário, os proprietários que possuem edificações ou exercem atividades nas margens da plataforma.	<ul style="list-style-type: none">Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.Indenizar a perda de atividades socioeconômicas;Respeitar sempre que possível o traçado da via existente.
C I.2	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none">Conflito com o trânsito local	12.600	M I.2	<ul style="list-style-type: none">Adotar sistema de informação eficiente durante a execução da obra, mantendo a população afetada ciente das alterações do	<ul style="list-style-type: none">Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					uso da via, evitando assim, transtornos e acidentes; • Prever desvios para o tráfego local; • Adotar sistema de sinalização provisória, objetivando a orientação do trânsito durante as obras	
C I.3	Do km 0 ao km 12+600	• Potencialização de endemias e proliferação de vetores.	12.600	M I.3	<ul style="list-style-type: none"> • Ensacar de forma adequada o lixo gerado no canteiro de obra e enviar para o serviço local de recolhimento ou transportar a locais indicados pela Prefeitura; • Dar a destinação correta aos resíduos sólidos e líquidos oriundos das obras e das áreas de apoio; • Prever esgotamento sanitário para os banheiros de canteiros de obras; • Disponibilizar banheiros químicos nas frentes de trabalhos, com recolhimento periódico do resíduo para destinação ao tratamento de esgoto; • Evitar que os resíduos sejam carreados para cursos d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86: I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
Impactos Ambientais Identificados*				Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados		
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C I.4	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none">Segurança do tráfego e da população linceira (efeito positivo)	12.600	<ul style="list-style-type: none">M I.4	<ul style="list-style-type: none">Implantar sinalização horizontal de reforço nos acessos, sinalização vertical nas curvas e pontos notáveis;Contemplar nas travessias urbanas sinalizações que inclua informação sobre ocorrências importantes, faixas de segurança para a travessia de pedestres com sinalização reforçada e redutores de velocidades;Implantar ciclovias e calçadas para pedestres nas travessias urbanas;Implantar refúgios para a parada dos veículos que operam o transporte coletivo de passageiros, devidamente sinalizados.	<ul style="list-style-type: none">Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.Garantir a segurança do fluxo de tráfego e dos usuários da rodovia, evitando acidentes.
C I.5	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none">Poluição sonora e vibrações durante as obras	12.600	<ul style="list-style-type: none">M I.5	<ul style="list-style-type: none">Estabelecer a jornada diária de trabalho e de operação das instalações industriais em função das obras, principalmente em áreas próximas a aglomerações residenciais, devendo ser	<ul style="list-style-type: none">Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.Minimizar possíveis impactos sobre a fauna.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86: I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					<p>respeitados os padrões de emissões de ruídos (Resolução CONAMA 001/1990);</p> <ul style="list-style-type: none"> Operar os equipamentos somente entre 07h00min e 22h00min ou períodos definidos no licenciamento, adotando Equipamento de Proteção Coletiva, e obedecendo a valores máximos de ruídos permitidos ou recomendados por lei; Promover o monitoramento das propriedades lineares quanto a rachaduras e outros danos, bem como da infraestrutura urbana, quando dos serviços de escavações, compactações e outros serviços; Implantar dispositivos de redução de velocidade, tais como placas de sinalização intensiva nas travessias urbanas; 	

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86: I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
Impactos Ambientais Identificados*				Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados		
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					<ul style="list-style-type: none">Proteger os trabalhadores envolvidos, com utilização de EPI's que atendam a NR6 e terem a saúde monitorada segundo a NR7 do Ministério do Trabalho.	
C I.6	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none">Poluição atmosférica	12.600	M I.6	<ul style="list-style-type: none">Locar as instalações industriais (usinas de solo, asfalto e britador) levando em consideração o distanciamento adequado das áreas povoadas e a direção dos ventos predominantes para a dispersão de materiais poluentes, orientando-as para áreas não povoadas;Utilizar equipamentos de britagem e de mistura de agregados com aspersores de água, de forma a evitar o lançamento de material particulado na atmosfera. Centrais de concreto, quando próximas a áreas de ocupação humana, terá como equipamento obrigatório de controle um filtro de manga, com	<ul style="list-style-type: none">Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.Minimizar possíveis impactos sobre a fauna.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					<p>sistema de limpeza periódica manual, permitindo controlar a poluição do ar por finos;</p> <ul style="list-style-type: none"> Transportar materiais granulados e solos finos somente em caminhões cobertos com lonas; Adotar sistema antipó durante as obras, mantendo umedecidas as estradas de acesso e caminhos de serviço, nos trechos próximos a concentrações habitacionais, a fim de evitar a formação de nuvens de poeira devido ao tráfego de veículos e máquinas. 	
C I.7	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Acidentes envolvendo trabalhadores e transeuntes 	12.600	M I.7	<ul style="list-style-type: none"> Implantar sinalização de obras, conforme o “Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias” DNIT/2010; Fornecer e orientar os trabalhadores para a importância do uso dos EPI's; Implantar o Programa de Comunicação Social, a fim de divulgar para a comunidade as 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					principais ações com interferência no tráfego local.	
C I.8	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Alteração das condições de vida da população local. 	12.600	M I.8	<ul style="list-style-type: none"> Implantar nas travessias urbanas calçadas, ciclovias e dispositivos de segurança; Sempre que possível priorizar o traçado da via existente. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população.
C II.1	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Dinamização da economia regional 	12.600	M II.1	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar a contratação de mão-de-obra local; Priorizar a compra de material da construção civil em estabelecimentos da região; Consumir e utilizar serviços da região para dinamizar a economia local. 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar a melhoria da qualidade de vida da população das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do Projeto e adjacências.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:		III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.				
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*				Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados		
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C II.2	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Geração de empregos 	12.600	M II.2	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar a contratação de mão-obra local. 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar a melhoria da qualidade de vida da população das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do Projeto e adjacências.
C II.3	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Alteração temporária no contingente demográfico. 	12.600	M II.3	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar a contratação de mão-obra local. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população. Incrementar a melhoria da qualidade de vida da população das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do Projeto e adjacências.
C III.1	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Interferência em mata ciliar e APP, sem supressão, no cruzamento da Via Municipal com os seguintes córregos: Estaca 0+350: córrego sem denominação; Estaca 1+700: córrego sem denominação; 	12.600	M III.1	<ul style="list-style-type: none"> Recompôr a mata ciliar atingida pela obra; Proibir a instalação do canteiro de obra em Área de Preservação Permanente (APP), mesmo os provisórios para a execução de pontes e bueiros; 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a qualidade dos recursos naturais. Evitar o desencadeamento de processos erosivos e o assoreamento dos corpos hídricos.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
		Estaca 2+656: córrego sem denominação; Estaca 3+890: córrego sem denominação; Estaca 4+420: córrego sem denominação; Estaca 5+040: córrego sem denominação; Estaca 5+060: córrego sem denominação; Estaca 8+000: córrego sem denominação; Estaca 8+290: córrego sem denominação; Estaca 10+030: córrego sem denominação; Estaca 11+160: córrego sem denominação; Estaca 11+280: córrego sem denominação; Estaca 11+770: córrego sem denominação.			<ul style="list-style-type: none"> Efetuar a implantação de barreiras de siltagem nos locais de ocorrência de mata ciliar onde haja a possibilidade de carreamento de sedimentos de cortes e aterros durante as obras; Total de 1.760,00m de barreira. 	

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:		III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.				
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C III.2	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Supressão de 267 indivíduos arbóreos isolados da espécie ameaçada de extinção <i>Araucaria angustifolia</i> 	12.600	M III.2	<ul style="list-style-type: none"> Restringir a área de supressão tão somente na faixa compreendida entre as linhas de offset, observando o que estabelece a autorização de corte emitida pelo órgão ambiental; Realizar a compensação na proporção 1:50, com plantio de 7.400 da espécie <i>Araucaria angustifolia</i>; Distribuir as instalações de forma planejada, reduzindo ao mínimo a necessidade de supressão de vegetação, mantendo-se, sempre que possível, a vegetação nativa nos espaços não utilizados e à volta das instalações previstas; Vedada a instalação de áreas de apoio em áreas consideradas de preservação permanente pela legislação florestal em vigor (lei 12.651/2012); 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o desencadeamento de processos erosivos e o assoreamento dos corpos hídricos. Compensar a perda da cobertura florestal que foi suprimida para executar a obra. Integrar a rodovia ao meio ambiente, garantindo a estética do local. Garantir a segurança dos usuários da rodovia e da população local. Garantir a qualidade dos recursos naturais. Melhorar o fluxo de veículos.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					<ul style="list-style-type: none"> • Suprimir o mínimo necessário para a construção da estrada em todas as áreas recobertas por matas ciliares e veredas; • Estar amparada de Autorização de Corte emitida pelos órgãos ambientais; • Realizar a compensação pela supressão de espécie ameaçada de extinção; • Recompor a vegetação, seguindo as orientações contidas na ES-MA-01 DEINFRA; • Proibir a supressão de vegetação em estágio médio a avançado de regeneração, bem como de vegetação protegida por lei, para a implantação de canteiro de obras, inclusive as provisórias e instalações industriais. Escolher locais já alterados para essas instalações. 	

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C III.3	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Interferência sobre a fauna 	12.600	M III.3	<ul style="list-style-type: none"> Proceder à recuperação ambiental das áreas próximas aos cursos d'água atravessados pela rodovia; Averiguar a presença de fauna anteriormente os serviços de supressão e terraplenagem, caso verificado a presença realizar o deslocamento/afugentamento da fauna para local seguro. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a qualidade dos recursos naturais. Minimizar possíveis impactos sobre a fauna.
C IV.1	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da Paisagem 	12.600	M IV.1	<ul style="list-style-type: none"> A obra resultará em um impacto positivo, por tratar-se de uma obra de restauração de uma rodovia já existente, o qual se encontra em condições de trafegabilidade, pavimento, sinalização horizontal e vertical, e aspectos visuais ruins. 	<ul style="list-style-type: none"> Integrar a rodovia ao meio ambiente, garantindo a estética do local.
C V.1	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Assoreamento/Carreamento de sedimentos para cursos d'água 	12.600	M V.1	<ul style="list-style-type: none"> Implantar barreiras provisórias como barreira de siltagem, rip-rap, leiras e outros, conforme o caso, ao longo dos segmentos que margeiam os cursos d'água, as áreas úmidas e nos pontos de transposição deles, poderão 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o desencadeamento de processos erosivos e o assoreamento dos corpos hídricos.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
<p>*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86: I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas. III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.</p>						
Impactos Ambientais Identificados*				Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados		
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C V.2	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Instabilização de taludes 	12.600	M V.2	ocasionar o carreamento de sedimentos para cursos d'água durante a execução das obras; <ul style="list-style-type: none"> Implantar sistema de controle do transporte de sedimentos para o leito do curso d'água (drenagem superficial e caixas de retenção). 	
					<ul style="list-style-type: none"> Dimensionar todos os taludes de corte e/ou aterros considerando os critérios de estabilidade adotados no projeto; também deverão ser protegidos com vegetação herbácea (hidrossemeadura 52.731,00m²), imediatamente após a conclusão dos serviços de terraplenagem; Reconformar a topografia dos taludes de cortes e aterros existentes, e recuperar a cobertura vegetal com a utilização de espécies preferivelmente nativas da região. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o desencadeamento de processos erosivos e o assoreamento dos corpos hídricos. Compensar a perda da cobertura florestal que foi suprimida para executar a obra. Integrar a rodovia ao meio ambiente, garantindo a estética do local. Garantir a segurança dos usuários da rodovia e da população local. Garantir a qualidade dos recursos naturais.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
C V.3	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Poluição da água e do solo 	12.600	M V.3	<ul style="list-style-type: none"> Implantar barreiras de siltagem ou outro dispositivo, ao longo do segmento que margeia os cursos d'água, durante a execução das obras; Implantar de sistema de drenagem com caixa de retenção, para a contenção de material particulado e de eventuais poluentes, durante a execução das obras; Recompor a mata ciliar dos cursos d'água; Instalar o canteiro de obras em local respeitando o distanciamento legal dos recursos hídricos, dotado de instalações sanitárias e caixas de retenção de óleos, caixas de areia e outros dispositivos de proteção; Adotar no canteiro de obras medidas de segurança contra vazamentos de combustíveis, lubrificantes e outras substâncias nocivas ao ambiente; 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o desencadeamento de processos erosivos e o assoreamento dos corpos hídricos.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86:			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.						
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					<ul style="list-style-type: none"> Adotar no canteiro de obras instalações de tratamento e manejo de resíduos líquidos e sólidos (resíduos domésticos, industriais e resíduos da construção), inclusive de produtos perigosos; Prever no canteiro de obra esgotamento sanitário; Respeitar os 30,00 metros de Área de Preservação Permanente (APP) a partir das margens dos cursos d'água, conforme o novo código florestal lei 12.651 de 2012. 	
C V.4	Do km 0 ao km 12+600	<ul style="list-style-type: none"> Geração de áreas degradadas 	12.600	M V.4	<ul style="list-style-type: none"> Instalar as áreas de apoio em local adequado, respeitando o distanciamento legal dos recursos hídricos, dotado de instalações sanitárias e caixas de retenção de óleos, caixas de areia e outros dispositivos de proteção; Após a finalização da obra deverá ser realizado a aplicação de hidrossemeadura nas áreas de 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a segurança dos usuários da rodovia e da população local. Garantir a qualidade dos recursos naturais.

Tabela 001: Matriz de Impactos – Via Municipal, Trecho: Acesso as Vinícolas da Comunidade de Pericó – (extensão total: 12,6km).						
Identificação dos Impactos Ambientais existentes ao longo do trecho e Definição das Medidas de Proteção Ambiental a ser adotadas no desenvolvimento do Projeto						
*De acordo com itens a proteger da Resolução CONAMA nº. 001/86: I – a saúde, a segurança e ao bem-estar da população. II – as atividades socioeconômicas.			III – a biota. IV – as condições estéticas do meio ambiente. V – a qualidade dos recursos naturais.			
Impactos Ambientais Identificados*			Medidas para Evitar, Mitigar ou Compensar os Impactos Identificados			
Nº. do Conflito*	Localização (km)	Descrição do Impacto	Extensão (m)	Nº. do Medida	Descrição da Medida	Objetivo da Medida
					bota-fora e no canteiro de obra caso necessário; • Instalar as áreas de apoio em local sem presença de vegetação nativa e priorizar por áreas já consolidadas.	

1.7 Coerência Ambiental com o Projeto de Engenharia

Não será necessário fazer a comparação sistemática entre as alternativas de traçado ou variantes, pois se trata de um projeto de implantação de pavimentação sobre uma via já existente.

A análise da viabilidade ambiental pode fazer uso de macro indicadores, detalhando e quantificando o maior número de elementos. Os macros indicadores indicados pela IS-05/DEINFRA, são os seguintes:

Macro indicadores físicos:

- Trata-se de obra de Implantação de rodovia consolidada, perpassando em geral em comunidades rurais.
- Volume de terraplenagem previsto: As inclinações dos taludes são de acordo com a norma técnica de terraplenagem, contemplando revestimento vegetal. Volume de Corte = 83.011,00m³ e Volume de Aterro = 61.963,00m³.
- Volumes de empréstimo e bota-foras previstos: Volume de bota-fora = 9.647m³.
- Localização e extensão de trechos previstos com zonas de declive superior aos indicados pelas diretrizes: De acordo com os dados preliminares existem trechos com zonas de declive superior aos limites estabelecidos pelas Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE).
- Localização e extensão de trechos previstos com zonas de risco geológico: O trecho não compreende área com risco geológico.

A Implantação da rodovia contribuirá para a preservação e conservação dos recursos hídricos, pois o projeto prevê a recuperação de passivos ambientais identificados tratados especialmente no projeto de drenagem, reduzindo a ocorrência de processos erosivos em taludes e minimizando a geração de sedimentos e o assoreamento dos cursos d'água.

Macro indicadores biológicos:

- Localização e extensão dos trechos com zonas de cobertura florestal: A obra não impactará remanescentes florestais, com necessidade de supressão, apenas indivíduos arbóreos isolados da espécie ameaçada de extinção *Araucaria angustifolia*.
- Por se tratar de obra de Implantação, sem impacto a remanescente florestal, não será indicado a implantação de passa-fauna.
- Interseção linear com áreas protegidas: De acordo com os levantamentos preliminares não terão APP's atingidas.
- Localização e extensão de trechos com áreas de intensiva atividade biológica (ninhais, refúgios, população endêmica etc.): O segmento rodoviário não compreende áreas com intensa atividade biológica.

O projeto de Implantação da rodovia impactará de forma preliminar em Área de Preservação Permanente (APP) de cursos d'água atravessados, porém não será de forma direta, devido a não realização de novas obras em APP's. Como aspecto positivo ratifica-se que a rodovia não passará por Unidades de Conservação.

Por ser tratar de um projeto de Implantação serão levantados os passivos ambientais existentes, e para estes serão previstos tratamento ambiental. Nas áreas de taludes de corte

e aterro será previsto a revegetação com gramíneas nativas da região, adotando a técnica de hidrossemeadura, em tais áreas serão projetadas ainda valetas de proteção e descidas de água. Contudo nas áreas de taludes de aterro próximas a recursos hídricos a revegetação será realizada com grama em placa. Estas medidas visam evitar os processos erosivos e impactos na paisagem, bem como permite que áreas erodidas atualmente sejam recuperadas e revegetadas.

O aproveitamento da rodovia existente vislumbra o cenário de menor impacto ambiental. Entretanto medidas mitigadoras e compensatórias serão adotadas.

Macro indicadores antrópicos:

- Medida linear das travessias das zonas urbanas nos planos de ocupação do solo: o traçado existente passa por uma travessia urbana.
- Medida linear das travessias das zonas de grande produtividade agrícola ou valor dos bens agrícolas produzidos na faixa de domínio: O trecho em questão não contempla tais restrições.
- Medida linear das travessias de zonas com proteção de habitat indígena, zonas de interesse paisagístico, e áreas de proteção de monumentos: O trecho em questão não contempla tais restrições.

Ressalta-se também os conflitos de máquinas agrícolas que dividem a plataforma da rodovia com os veículos transeuntes, o alto volume de tráfego com rampas elevadas deixando o trânsito lento e diminuindo a segurança da rodovia, assim como a necessidade de implantação de terceiras faixas e melhoria na drenagem da rodovia, que devido a aterros inadequados a mesma fica em dias de chuvas com água sobre a pista.

Portanto o projeto de Implantação proporcionará a melhoria da qualidade de vida das pessoas que moram nas adjacências da rodovia. A Implantação da via municipal também melhorará as infraestruturas existentes como os refúgios, os quais se encontram limitados; as curvas fora da geometria permitida, o que compromete a segurança dos usuários; terceiras faixas, a sinalização, que não está em condições adequadas; acostamentos; acessos; e melhorias na travessia urbana.

1.8. Plano Básico Ambiental

Este projeto trata-se de um plano diretor que tem por objetivo apresentar propostas para o conjunto da rodovia (áreas de serviço, canteiro de obras, jazidas, áreas de bota-fora, áreas de lazer, interesse ecológico, serviços, segurança, entre outros), bem como abordar as medidas de proteção ambiental para a execução das obras e para a operação da rodovia, atendendo os conflitos identificados no Estudo de Meio Ambiente. Portanto, o projeto consolida as medidas preventivas e mitigadoras dos impactos ambientais indesejáveis, estes previstos nos estudos realizados anteriormente, sempre visando:

- Atender as condicionantes ambientais previstas na legislação e nas normas vigentes para a obtenção da licença ambiental de instalação (LAI);
- Indicar os procedimentos, especificações técnicas e dispositivos necessários à implantação das medidas de proteção, para cada modalidade de impacto ambiental indesejável.

Neste sentido, foram desenvolvidos programas ambientais, os quais serão fundamentais para o processo de desenvolvimento e concretização da Gestão Ambiental. Diante do exposto, foram formulados os seguintes programas:

- Programa de Supervisão Ambiental;
- Programa das Áreas de Apoio a Obra;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes;
- Programa de Controle e Atenuação de Processos Erosivos;
- Programa de Segurança dos Transeuntes.

Os programas ambientais são instrumentos eficientes para o gerenciamento ambiental, permitindo verificar se todos os impactos previstos nas fases de planejamento, implantação e operação/ocupação do empreendimento, apresentam incompatibilidades ambientais e para checagem da eficiência das medidas mitigadoras.

1.8.1 Programa de Supervisão Ambiental

O Programa de Supervisão Ambiental, baseado na série normativa ISO14000, consiste numa ferramenta de gerenciamento das atividades cotidianas, relacionadas à questão ambiental, da fase de construção do empreendimento, visando à mitigação e o controle dos impactos ambientais relacionados. Neste programa a supervisão ambiental e o empreendedor estabelecem a política ambiental, bem como a identificação das não conformidades, registrando essas evidências negativas e notificando os responsáveis, a comunicação/orientação aos responsáveis sobre medidas mitigadoras, práticas preventivas. Portanto o monitoramento ambiental é essencial para a verificação de que todas as medidas mitigadoras, compensatórias e de controle indicadas no Estudo de Meio Ambiente estão sendo cumpridas durante a execução, e após o término das obras.

1.8.1.1. Justificativa

O programa visa organizar a execução dos programas, de ações preventivas e mitigadoras dos impactos ambientais passíveis de ocorrerem em todas as etapas das obras. No entanto, não basta à dos programas e medidas, é essencial a supervisão e monitoramento quanto a real eficiência, efetividade e cumprimento. Por este motivo torna-se imprescindível à elaboração e execução deste Programa.

1.8.1.2. Objetivos

O programa tem como princípio assegurar, de forma integrada, as ações ambientais descritas nos estudos ambientais. Estas implantadas adequadamente, de forma a zelar pela qualidade

ambiental na região de abrangência das obras e da vida das comunidades envolvidas, e no tempo previsto no cronograma do empreendimento nas suas diversas fases.

a) Objetivos Específicos

- Coordenar, acompanhar e avaliar o cumprimento das ações, dos controles, dos monitoramentos e medidas mitigadoras, previstas e definidas nos programas e planos ambientais;
- Apresentar um plano de ações quando do não atendimento ou cumprimento dos aspectos definidos e estabelecidos nos programas e projetos, sendo estas ações baseadas inicialmente na análise de riscos ambientais;
- Garantir e monitorar que as áreas de apoio à obra (bota-fora, jazida e canteiro de obra), bem como áreas de transporte de combustíveis, estão de posse das respectivas licenças ambientais e cumprindo as condicionantes exigidas.

1.8.1.3. Público Alvo

- Empresa construtora e supervisora.

1.8.1.4. Procedimentos Metodológicos

Primeiramente os profissionais responsáveis pela supervisão precisam estar inteirados nos programas, bem como nas ações, controles, monitoramentos e medidas mitigadoras previstas e definidas. Após o conhecimento, faz-se necessário que os profissionais supervisionem as obras, analisando se os programas estão sendo colocados em prática, e se todas as medidas de proteção ao meio ambiente estão sendo tomadas.

A supervisão das obras deve ser totalmente documentada com a apresentação de relatórios ambientais ao órgão ambiental licenciador (IMA), contendo fotografias dos trechos analisados, plantas, gráficos, e a avaliação das interferências geradas pela implantação e operação das obras. Caso os programas integrantes e medidas não estejam sendo cumpridas, a Construtora e o empreendedor, devem ser comunicados e alertados imediatamente, devendo se adequar de acordo com as diretrizes ambientais previstas, e nas legislações incidentes, estando sujeitos às punições estabelecidas no Decreto n.º 6.514/2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. As supervisões devem ser constantes, para que o profissional possa observar e avaliar a evolução das obras e o cumprimento das medidas.

- Relatório Ambiental

O Relatório Ambiental deve consolidar os resultados e as análises dos controles e/ou monitoramento dos Planos e Programas Ambientais, bem como relatar às experiências, o desenvolvimento das etapas propostas no cronograma, às não conformidades, as ações corretivas, as medidas mitigadoras, as inovações, entre outras, de forma esquemática e simples, além do registro fotográfico dos eventos relatados. Neste período está previsto a confecção de relatórios mensais para serem entregues à IMA. Ainda no final da obra deverá ser elaborado o Relatório de Efetivo Cumprimento das Exigências e Condicionantes do Licenciamento, contendo no mínimo:

1.8.1.5. Cronograma

Permanecerá durante todo o período de execução das obras, e por mais o período de 3 meses após a conclusão das mesmas.

1.8.1.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado ou mesmo equipe multidisciplinar que oferece elementos ao licenciamento de operação do empreendimento.

1.8.2 Programa Área de Apoio a Obra

O programa contempla as medidas ambientais necessárias para evitar, mitigar e controlar os impactos ambientais oriundos das fases de implantação e operação das áreas de apoio à obra (canteiro de obras, caminhos de serviços, bota-fora e jazidas). Este visa contribuir para a manutenção de um melhor estado possível de qualidade ambiental e de vida das comunidades lindeiras, assim como dos colaboradores envolvidos com a obra, além de minimizar o uso de medidas corretivas. A gestão delimita a responsabilidade dos construtores em zelar pela preservação das condições naturais da paisagem, restringindo sua intervenção às áreas estritamente necessárias. Estabelece ainda a recuperação das áreas utilizadas, de acordo com as suas condições originais, devendo ser executada logo que uma determinada área em questão tenha concluído sua função no empreendimento. As estratégias aplicadas aos colaboradores envolvidos destacam-se na preocupação também em estabelecer medidas relacionadas com sua inserção na comunidade local, suas condições de segurança no trabalho, além das práticas de higiene e saúde.

1.8.2.1. Justificativa

Tais áreas são essenciais para a realização do empreendimento, pois servem como apoio às obras e aos trabalhadores, porém sabe-se que sua instalação, operação e desmobilização geram impactos significativos ao meio em que se encontram inseridos. Por este motivo o programa torna-se imprescindível, na medida em que apresenta as diretrizes para a instalação, gestão, desmobilização e recuperação destas áreas.

1.8.2.2. Objetivos

Estabelecer procedimentos e medidas destinadas ao licenciamento ambiental e adequada utilização, bem como o desenvolvimento das atividades nas áreas de apoio, buscando propiciar a mitigação de impactos sobre as comunidades lindeiras, colaboradores e aos recursos naturais.

a) Objetivos Específicos

- Zelar pela melhor qualidade ambiental possível da água, solo, ar, fauna e flora;
- Assegurar a melhor integração, evitando ao máximo as interferências negativas, das áreas de apoio e dos seus colaboradores com o cotidiano das comunidades envolvidas;
- Facilitar os trabalhos de recuperação destas áreas, de forma a estabelecer o melhor aspecto harmônico quanto à paisagem de entorno;
- Prevenir e controlar a saúde e segurança dos colaboradores da obra, considerando a assistência médica, sanitária e segurança do trabalho;
- Orientar os colaboradores da obra a desenvolverem hábitos adequados de higiene e saúde;
- Estabelecer medidas dirigidas aos construtores, colaboradores e comunidades envolvidas sobre o cuidado adequado ao meio ambiente, ao longo das fases de implantação e operação das áreas de apoio.

1.8.2.3. Público Alvo

- Empresa construtora, colaboradores e comunidades envolvidas.

1.8.2.4. Procedimentos Metodológicos

a) Escolha e Dispositivos para Implantação das Áreas de Apoio a Obra

Dentre os fatores a serem considerados quando da seleção dos locais para a implantação das áreas de apoio, estruturas estas que deverão ser obrigatoriamente licenciadas, após prévia autorização de uso e ocupação da área selecionada, fornecida pela Prefeitura de São Joaquim onde as mesmas serão implantadas, destacam-se:

- A proximidade de áreas ambientalmente restritivas;
- A ocupação de Áreas de Preservação Permanente – APP;
- A necessidade de supressão de formações vegetais;
- A presença de áreas de nidificação;
- Não apresentar topografia acidentada, salvo pedreiras;
- Obedecer à legislação de uso e ocupação do solo municipal;
- A proximidade de áreas urbanas;
- Obter autorização dos proprietários nos casos de interferências em áreas, caminhos privados;
- A localização das instalações a montante de mananciais de abastecimento urbano.

• Requisitos Básicos da Implantação

Dentre os requisitos a serem observados pela Construtora, deverão ser especificamente considerados:

- Fornecimento de quesitos básicos, como equipamentos de proteção individual, água potável, alimentação, transporte para as frentes de trabalho e higiene pessoal dos colaboradores;
- Prever banheiros químicos nas frentes de obra, sendo o material gerado destinado a sistema de tratamento de esgoto;
- Prever o gerenciamento de resíduos sólidos gerados no canteiro;
- Prever sinalização de segurança, placa de obra / licenciamento e isolamento do canteiro de obra;
- A terraplenagem deverá respeitar a topografia dos terrenos adjacentes, permitindo o reapeçoamento dos taludes, a reordenação das linhas de drenagens, visando à recuperação ambiental, assim como sua reintegração à paisagem;
- A implantação de sistema de drenagem superficial para evitar o desencadeamento de processos erosivos e o transporte de sedimentos para os cursos d'água ou talvegues receptores;
- A adoção de medidas relativas ao disciplinamento das atividades e à verificação periódica e frequente das emissões de partículas sólidas e ruídos;
- O período de trabalho diário fica restrito entre 8:00 e 18:00 horas;
- Por fim, a área deverá ser recuperada, ao mínimo conforme estava anteriormente a ocupação. Caso a área não estiver em APP, bem como não foi necessário a supressão de vegetação, deve-se ser realizada apenas o plantio de grama em leiva, a fim de evitar processos erosivos e propiciar a melhoria da paisagem.

- **Controles a serem Realizados**

Verificar a efetividade do sistema de tratamento de efluentes, mediante inspeção sistemática dos elementos que o compõem;

- Verificar a adoção das medidas mitigadoras relativas à suspensão de partículas sólidas e ruídos, em especial as manutenções dos equipamentos e veículos, a adoção de lonas para a realização de transporte e o umedecimento das vias caso necessárias;
- Verificar o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual
- EPI, a serem utilizados pelos trabalhadores, providenciando sua substituição sempre que necessário;
- Verificar a efetividade do sistema de sinalização de segurança;
- Detectar possíveis desconfortos das obras em relação às comunidades vizinhas e providenciar a respectiva medida mitigadora.

- **Especificações de Serviços a serem Aplicadas**

Na sequência são citadas as especificações de serviços do DEINFRA a serem consideradas:

- ES–MA 04: Canteiros de obras, instalações industriais e equipamento em geral;
- ES–MA–05: Recuperação de áreas degradadas pela utilização de áreas de jazidas, caixas de empréstimos e bota-fora.

b) Áreas de Apoio a Obra Indicadas

Ressalta-se que as áreas de apoio a obras deverão ser previamente licenciadas, sendo estas de responsabilidades da empresa construtora. Ainda o Programa de Supervisão Ambiental deve obter as licenças das empresas, a fim de monitorar o prazo de validade, como também, verificar a idoneidade da empresa em relação às condicionantes ambientais previstas nas respectivas licenças.

- **Jazida de Material Pétreo**

A pesquisa de pedra é uma atividade de enorme importância no desenvolvimento deste projeto, visto que a localização da pedra tem repercussão no custo final da obra, resultante da maior ou menor distância de transporte. A sondagem e estudo da pedra serão feitos no âmbito dos Estudos Geológico e Geotécnico, de acordo com as Instruções de Serviços do DEINFRA, IS-04 e IS-07, respectivamente.

A pedra indicada para a obra é uma ocorrência comercial, de propriedade de Setep, situada no município de Urubici, localizada no lado direito do km 384,8 da SC-110.

A distância até o início do trecho é de 23,7 km.

- **Jazida de Areia**

Na região não existem jazidas comerciais de areia. Indica-se o Areal Caulino Elízio Cardozo, que está situado no município de Gravatal, com extração no rio Capivari, a aproximadamente 91 km da pedra indicada.

As coordenadas do local são:

N = 6.865.052

E = 694.079

- **Bota-fora**

A localização dos bota-foras deve observar as Especificações de Meio Ambiente (ES-MA) nº 04 – CANTEIROS DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E EQUIPAMENTOS EM GERAL, evitando áreas com remanescente florestal, talvegues, nascentes ou outras áreas de preservação.

Os materiais excedentes, provenientes das escavações, serão destinados para área de bota-fora. As áreas de bota-fora deverão ser recuperadas empregando a conformação da topografia e aplicando-se hidrossemeadura.

- **Canteiro de Obra**

Na escolha do local para a implantação do canteiro de obras, deve ser levado em consideração a topografia da região, as condições de acesso, a infraestrutura de energia e telecomunicações, a ocorrência de água, e o tipo de instalações industriais necessárias à produção ou beneficiamento dos materiais, incluindo os volumes previstos para obra.

A concepção do canteiro de obras deve ter como principal objetivo a minimização dos custos de produção e a racionalidade do gerenciamento.

O canteiro de obras deverá concentrar as edificações dos setores administrativos, técnico, recreativo, ambulatoriais, alimentar, almoxarifado, oficina, posto de abastecimento e alojamento.

Tanto o canteiro de obras, quanto as instalações industriais e jazidas deverão ter suas devidas autorizações e licenças ambientais. Além destas questões, devem ser implantadas as soluções para os mínimos impactos dos efluentes líquidos, resíduos sólidos e materiais particulados.

Aos términos das atividades todas estas estruturas deverão ter suas áreas recuperadas com a recomposição vegetal adequada.

As estruturas de canteiro de obras e instalações devem conter as seguintes estruturas:

- Administrativo;
- Guarita;
- Almoxarifados;
- Oficina mecânica;
- Laboratório;
- Refeitório;
- Baias para separação de resíduos.

c) Recuperação das áreas de Apoio

- **Na Utilização / Exploração das Áreas de Apoio**

Os serviços de escavação ou deposição de materiais nas áreas de jazidas, empréstimo ou bota-fora deverão observar estritamente o Plano de Recuperação submetido aos órgãos licenciadores e incorporar as exigências adicionais impostas pelos mesmos. Dentre as atividades pertinentes destaca-se:

- Remoção e Armazenamento Prévio da Camada Superficial do Solo;
- Efetuar a remoção da camada superficial de solo orgânico, das áreas de apoio e demais áreas que venham a sofrer terraplenagem realizada juntamente com a

vegetação do mesmo local, que será convertida mecanicamente em cobertura morta, ou incorporada ao volume final;

- Depositar o solo, de preferência, em camadas de aproximadamente 1,5 m de altura e de 3 a 4 m de largura, com qualquer comprimento, selecionando locais planos e protegidos das "enxurradas" e erosão, de maneira a evitar a compactação do solo durante a operação de armazenagem. O solo estocado deverá ser protegido por uma cobertura morta (produto de podas, restos de capim, folhas etc.);
- Armazenar o solo orgânico durante o período de exploração das áreas, considerando que o tempo de estocagem deverá ser o menor possível, pois há uma relação direta de queda na qualidade do solo orgânico com o passar dos anos, quando fora das condições biológicas naturais;
- Transferir o solo orgânico diretamente para a área preparada previamente em banquetas e/ou em curva de nível, para a recuperação. Esta transferência direta minimiza as perdas nutrientes e maximiza o número de sementes que sobrevivem a esta ruptura provocada;

• **Execução do Projeto de Recuperação Ambiental**

As áreas de apoio, apesar de apresentarem uma abrangência espacial relativamente restrita, via de regra determinam impactos significativos sobre o solo e a cobertura vegetal da área dos canteiros de obras e adjacências, jazidas e áreas de bota-fora. Os principais impactos estão relacionados à degradação do solo e supressão de vegetação, como por exemplo, o decapeamento e o desmatamento.

Estes locais compõem uma infraestrutura temporária na fase de implantação do empreendimento, apesar disso, tais obras requerem a elaboração de um programa de intervenção específico, no qual, deverão ser empregadas práticas de recuperação, conservação, e se possível, a Implantação dos sítios degradados. Com isto, além de viabilizar a atenuação de impactos sobre os recursos naturais, serão valorizados os aspectos paisagísticos da região de entorno do empreendimento.

A recuperação ambiental da área impactada, assim como dos locais degradados pela implantação da rodovia, deverá obedecer, no mínimo, aos procedimentos operacionais básicos a seguir expostos:

– *Recondicionamento topográfico*

Este procedimento incidirá sobre as áreas onde houver a retirada de materiais terrosos e/ou rochosos, bem como naquelas em que os mesmos serão depositados, isto é, onde as características topográficas locais sofram modificações.

– *Recomposição do solo*

O procedimento em questão promoverá a proteção e recomposição dos horizontes superficiais do solo nos locais onde ele for removido ou degradado. A recomposição do solo inclui a correção da fertilidade, haja vista que os materiais oriundos de áreas degradadas, rejeitos, entre outros, são quase sempre desprovidos de nutrientes adequados ao crescimento das plantas.

– *Sistema de drenagem*

Este sistema tem por finalidade proteger o solo contra a erosão hídrica, ocasionada pelas águas pluviais através do escoamento superficial, incidindo sobre terrenos desnudos, tanto na fase de construção do empreendimento quanto sobre áreas recuperadas, e após o término da obra. As obras de drenagem são implantadas desde o início da construção da rodovia, no entorno das áreas a serem recuperadas, com a construção de valetas, calhas, descidas d'água, bueiros, entre outros, conforme a necessidade e características de cada projeto.

– *Recomposição da Cobertura Vegetal*

A recuperação da cobertura vegetal das áreas impactadas pela ampliação da rodovia, além da função de promover a reintegração destas áreas à paisagem regional, restabelece condições para o desenvolvimento de uma biota que participe e auxilie no processo de recuperação. Esta fase do programa propicia o retorno e manutenção da fauna silvestre da região onde está inserido o empreendimento. Deve-se utilizar preferencialmente a vegetação original, o que pode ser conseguido pela retirada prévia no início da implantação, de espécies nativas (incluindo o solo). Outro aspecto importante é a redução do impacto visual provocado pela implantação do empreendimento, através da restituição da cobertura vegetal, propiciando desta forma, a utilização futura destas áreas para outras atividades socioambientais. A recomposição deverá prever o preparo do solo, seleção de espécies arbóreas e produção de mudas, plantio das mudas e revegetação com herbáceas, irrigação e manutenção dos plantios.

1.8.2.5. Cronograma

Este programa permanecerá durante todo o período de execução das obras e por mais o período de 3 meses após a conclusão das mesmas.

1.8.2.6. Equipe Técnica

Conter ao menos um profissional habilitado ou mesmo equipe multidisciplinar que seja responsável pela gestão das áreas de apoio.

1.8.3 Programa Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes

Na geração de efluentes, destaca-se o esgotamento sanitário das edificações do canteiro de obras e dos edifícios auxiliares, tais como unidades industriais de asfalto e concreto, canteiros temporários, entre outros.

O tratamento e a disposição correta dos efluentes líquidos originados na obra, pelas atividades, veículos, equipamentos, incluindo o esgoto doméstico, são de vital importância para que o solo e os recursos hídricos da área de influência direta do empreendimento não sejam contaminados.

No quesito resíduo sólido, o programa está baseado nos princípios da minimização e da não geração de resíduos, apontando e descrevendo ações relativas ao manejo no período de execução das obras, contemplando entre outros os aspectos referentes à:

- Minimização na geração;
- Segregação;
- Acondicionamento;
- Identificação;
- Coleta e transporte interno;
- Armazenamento temporário;
- Tratamento interno;

- Armazenamento externo;
- Coleta e transporte externo;
- Tratamento externo;
- Destinação final dos resíduos sólidos.

Para tanto, a Construtora fica sujeita à observância da Lei Federal nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Haja vista tal pessoa jurídica estar enquadrada na categoria de empresas da construção civil (artigo 20 inciso III). Desta forma esta é responsável direta pela gestão dos resíduos porventura gerados nas obras da rodovia, assim como nas seguintes normas legais:

- NBR 10.004/2004: Classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
- NBR 13.463/1995: Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 11.174/1989: Resíduos Sólidos – Armazenamento de resíduos Classe II e Classe III;
- NBR 12.235/1987: Resíduos Sólidos – Armazenamento de resíduos Classe I;
- Resolução CONAMA 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA 275/2001 – Código de cores para os diferentes tipos de resíduos;
- Portaria MINTER 050/1979 – Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.

1.8.3.1. Justificativa

Os resíduos sólidos consistem em todos os restos de materiais sólidos provenientes das atividades do canteiro de obras, frentes de obras e edifícios auxiliares, assim como os óleos e graxas provenientes das oficinas e almoxarifados que, quando mal gerenciados, colocam em risco a saúde dos trabalhadores e/ou geram danos ao meio ambiente. Por este motivo é imprescindível à implantação do programa, para garantir o controle e disposição adequada dos resíduos, bem como a conscientização dos trabalhadores e da comunidade envolvida com a obra.

Quanto aos efluentes se aplica a resolução CONAMA 357/2005, na qual prevê que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras, normas aplicáveis.

1.8.3.2. Objetivos

Garantir que todos os resíduos gerados durante a instalação, execução e desmobilização das obras sejam acondicionados e dispostos corretamente em locais apropriados, bem como prevenir/mitigar impactos ambientais no solo e/ou nos recursos hídricos, provenientes da emissão de efluentes.

a) Objetivos Específicos

- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Gestão integrada de resíduos sólidos.
- Evitar a formação de áreas alagadiças nas áreas de apoio às obras;
- Não lançar, em qualquer hipótese, efluentes de qualquer natureza em cursos d'água;
- Dispor caixas separadoras de óleos e graxas e de retenção de sedimentos nos pátios e oficinas, para evitar derramamentos de óleos, graxas, combustíveis, cimento, substâncias tóxicas em geral nos sistemas de drenagem;
- Instalar equipamentos sanitários e fossas sépticas nos canteiros de obras, caixas de gorduras nos laboratórios, oficinas e instalações sanitárias de campo, com banheiros químicos nas frentes de trabalho, sempre de acordo com a normatização legal aplicável.

1.8.3.3. Público Alvo

- Empresa construtora e colaboradores.

1.8.3.4. Procedimentos Metodológicos

a) Atividades e Dispositivos para Gerenciamento de Resíduos Sólidos

• Premissas Básicas

Serão premissas básicas a serem consideradas pela Construtora quando da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, as seguintes questões:

- Visão sistêmica, quanto à gestão de resíduos sólidos, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- Reconhecer os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis, como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda;
- Respeitar à legislação Federal, Estadual e Municipal atinentes à questão.

• Instruções Gerais

Todos envolvidos na obra devem receber instruções quanto à utilização controlada de materiais, visando a menor produção possível de resíduos a serem dispostos. É recomendável, também, o incentivo à coleta seletiva de resíduo, segregando ao menos papel, metal, plástico e orgânico.

Todos os resíduos sólidos devem ter seu destino final em locais apropriados e regulamentados no município ou nas cidades próximas.

A Construtora, quando da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, deverá orientá-lo visando atingir os seguintes objetivos específicos:

- Promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- Segregar os resíduos por Classes e tipos.

• Resíduos Gerados

Os resíduos sólidos a serem gerados nas obras de implantação e pavimentação da rodovia, consistem em restos de materiais sólidos provenientes das atividades do canteiro de obras, frentes de obras e edifícios auxiliares, assim como os óleos e graxas provenientes das oficinas e almoxarifados que, quando mal gerenciados, colocam em risco a saúde dos trabalhadores podendo gerar danos ao meio ambiente.

A fim de controlar os resíduos sólidos, serão distribuídos em todas as frentes de obras, bem como nos canteiros de obras e alojamentos, latões ou tambores de lixo para coleta de resíduos não perigosos gerados nesses locais, preferencialmente possibilitando a coleta seletiva. O resíduo doméstico orgânico recolhido nas obras e nas áreas de apoio será encaminhado aos aterros licenciados Classe II – NBR 10.004 ou entregue à coleta pública de lixo.

Ressalta-se que os resíduos classificados na NBR 10.004, inertes, de Classe III compostos essencialmente de solos serão depositados em bota-foras. Já os restos de vegetação, folhas, galhos e raízes, Classe II – NBR 10.004, podem ser enterrados na faixa de domínio, bem como dispostos em aterros licenciados caso existirem.

A coleta seletiva poderá ser utilizada nas instalações auxiliares como almoxarifado, banheiros, escritórios, com predominância de papel, papelão, copos plásticos, assim como nas oficinas onde haverá produção de resíduos metálicos. Estes resíduos deverão ser acondicionados em sacos plásticos descartáveis padronizados, conforme a NBR EB 588, os quais devem ser recolhidos diariamente pelo serviço de coleta do canteiro e depositado em um contêiner com tampa, metálica ou de fibra de vidro, estacionado em local protegido. Estes não poderão estar juntos a edificações por períodos superiores há três dias, devido à exalação de mau cheiro e atração de insetos vetores de doenças.

Os resíduos de óleos e graxas, inclusive estopas sujas de óleos e graxas devem ser acondicionados em tambores, retirados e transportados por empresas especializadas neste tipo de disposição. Ainda, CAUQ/CBUQ e restos de fresagem podem ser utilizados na pavimentação (reciclagem), podem ser utilizados por terceiros para revestimento de vias públicas e acessos particulares, como também enviados para aterros controlados ou aterros sanitários.

- **Especificações de Serviços a serem Aplicadas**

Na sequência é citada a especificação de serviço do DEINFRA a ser considerada:

- ES–MA 04: Canteiros de obras, instalações industriais e equipamento em geral.

- b) Atividades e Dispositivos para Gerenciamento de Efluentes**

- **Prevenção da Poluição do Solo**

A empresa construtora deverá se ater nas seguintes medidas e dispositivos:

- Implantar nos pátios de manutenção e lavagem de veículos, dispositivos de separação e retenção de óleos, graxas e sedimentos. Ainda, quando for necessária a manutenção de equipamentos em campo, como trocas de óleo, abastecimento de combustível ou lubrificação, devem ser instaladas mantas absorventes de proteção no local;
- Oficinas e almoxarifados devem ter pisos impermeáveis de cimento ou concreto e calhas de drenagem, sendo encaminhada para dispositivos de separação de óleos e graxas e caixas retentoras de sedimentos;
- Os resíduos de óleos e graxas, coletados na área do canteiro, devem ser acondicionados em tambores e retirados e transportados por empresas especializadas neste tipo de disposição.
- **Sistemas de Esgotos Sanitários**

- Adotar nas frentes de obras, áreas de empréstimo e demais locais que não seja o canteiro de obras, a utilização de sanitários de campo, ou seja, unidades compactas de sanitários químicos, que permitam a mobilidade de transporte e locação em áreas próximas às frentes de obra, conforme a norma NBR 9.050;
- Coletar nos alojamentos e demais edificações do canteiro, as águas servidas por rede coletoras e reunidas em unidades de tratamento. As demais edificações fixas, como as usinas de concreto-asfalto, de solo e concreto, situadas mais remotamente devem dispor de sistemas independentes e com unidades de tratamento específicas;
- Construir as unidades de tratamento com tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios, que apresentem eficiência comprovada, possibilitando assim a disposição do efluente em águas de superfície, conforme a norma NBR 7.229. Os filtros anaeróbios podem ser substituídos por sumidouros mediante a comprovação da capacidade de infiltração do solo.

- **Especificações de Serviços a serem Aplicadas**

Na sequência é citada a especificação de serviço do DEINFRA a ser considerada:

- ES–MA 04: Canteiros de obras, instalações industriais e equipamento em geral

1.8.3.5. Cronograma

Permanecerá durante todo o período de execução das obras.

1.8.3.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado ou mesmo equipe multidisciplinar que oferece elementos ao licenciamento de operação do empreendimento.

1.8.4 Programa de Controle e Atenuação de Processos Erosivos

O controle de processos erosivos, a ser desenvolvido durante a fase de construção da rodovia, deverá focar as condições ambientais dos terrenos expostos, que sofreram alterações no relevo e no sistema natural de drenagem, ao longo da Faixa de Domínio. Essas ações, associadas à retirada da vegetação protetora, à movimentação de solos e rochas, à extensão e características morfológicas e geológicas das áreas impactadas, resultam em alterações nos processos do meio físico, principalmente em locais sensíveis, processos estes que podem se manifestar em erosões laminares e lineares intensas, assim como em instabilização de encostas e maciços.

No contexto da execução das obras, o controle dos processos erosivos é fundamental para evitar focos de degradação e requer a adoção de cuidados operacionais, que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência, particularmente, em situações que envolvam:

- Obras de Terraplenagem;
- Obras de Drenagem;
- Execução de Aterros, Cortes e Bota-foras;
- Exploração de Jazidas e Caixas de Empréstimo;
- Instalação e Operação de Canteiros de Obra, Instalações Industriais e Equipamentos em Geral;
- Execução de Desmatamento e Limpeza de Terrenos;
- Construção e Operação de Caminhos de Serviço;
- Carreamento de Materiais Inertes (solo e rocha) para dentro de cursos d'água.

1.8.4.1. Justificativa

Este programa se estabelece na elevada possibilidade de ocorrência e ou aceleração de processos erosivos, bem como instabilidades físicas, especialmente de encostas.

1.8.4.2. Objetivos

Elencar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da obra, e evitar problemas de instabilização de encostas e maciços, enfocando, principalmente na Faixa de Domínio.

As ações operacionais visam promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem.

a) Objetivos Específicos

- Evitar o assoreamento de cursos d'água;
- Evitar a ocorrência de deslizamento e/ou solapamento;
- Acompanhar a implantação dos dispositivos de drenagem, em especial nas áreas de taludes, caminhos de acessos, bota-fora e canteiro de obra;
- Orientar a abertura de novas frentes de obra;
- Garantir a implantação da cobertura vegetal nas áreas de taludes de corte e aterro;
- Identificar as áreas de acúmulo de água, áreas instáveis e adotar as respectivas medidas mitigadoras.

1.8.4.3. Público Alvo

- Empresa construtora e supervisora.

1.8.4.4. Procedimentos Metodológicos

a) Principais Ações

As atividades/ações concernentes à implantação do Programa agregam a execução de medidas de caráter preventivo e corretivo a serem adotadas no processo construtivo, com base no estabelecido no Projeto de Engenharia, dentre as atividades previstas destacam-se:

- Atividades de caráter preventivo e corretivo destinadas a evitar o aparecimento ou a evolução, durante o próprio período de execução das obras, de processos erosivos.
- Atividades de caráter preventivo e corretivo, destinadas a proteger a rodovia e suas faixas lindeiras, ao longo de toda a sua vida útil, das ações erosivas das águas. Incluem-se neste tópico:
 - Atividades Voltadas para a Execução da Drenagem;
 - Atividades Voltadas para a Proteção Superficial de Taludes.

- Atividades de caráter preventivo e corretivo destinadas a promover a estabilização de encostas e maciços. Incluem-se neste tópico o tratamento relativamente a:
 - Ocorrências de Deslizamento;
 - Ocorrências de Solapamento.

Ainda na fase de implantação deverá ser realizado o monitoramento de situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos pré-existentes, assim como de instabilizações, que possam vir a comprometer o corpo estradal ou atingir áreas limítrofes.

b) Procedimentos Operacionais

As atividades do presente programa deverão compreender os seguintes procedimentos e atividades:

- Monitoramento, na fase de execução de cortes, aterros, escavações e transporte de materiais, visando detectar sulcos erosivos e fendas no solo e na rocha, principalmente onde houver vegetação menos desenvolvida, ausente ou alterada, que indique terrenos instáveis sujeitos à formação de ravinas, voçorocas ou escorregamentos. Durante esta fase devem ser observadas as especificações técnicas do projeto e todas as medidas mitigadoras previstas no estudo ambiental, com vistas a minimizar os processos de erosão e assoreamento da rede de drenagem;
- Quando necessário, executar obras de contenção, adequação e correção da geometria dos taludes (inclinação, banquetas etc.), com o condicionamento da topografia, pedologia e geologia local, bem como decidir sobre a necessidade ou não de um sistema de instrumentação de controle das mesmas;
- Verificar os projetos de drenagem superficial, incluindo obras de arte correntes (OAC), de modo a evitar a inundação de áreas vizinhas a montante do leito da estrada, ainda que de curta duração, bem como erosões e assoreamentos a jusante. Durante o monitoramento do sistema de drenagem será efetuada, constantemente, a limpeza das canaletas pluviais.

Por fim, orienta-se que o avanço longitudinal das obras de ampliação da capacidade ao longo da pista, deverá coincidir em todas as etapas, com o avanço longitudinal dos serviços de proteção contra erosão, de maneira que, para cada segmento, a conclusão das obras venha a corresponder, igualmente, à conclusão dos serviços de proteção contra erosão identificada no respectivo segmento.

c) Orientações para Execução da Drenagem

No caso do Projeto de Drenagem Superficial são definidos dispositivos com a finalidade de proteger a infraestrutura viária, assegurando a adequada drenagem das águas pluviais em todas as suas formas de ocorrência, dos quais se destacam os mais usuais:

- Valetas de proteção, dispostas a montante dos "offsets" do corpo estradal, para interceptar as águas que poderão atingir o talude do corte ou do aterro;
- Sarjetas, utilizadas na plataforma da estrada para coletar a água que incide sobre a mesma, conduzindo-a até lançá-la em ponto adequado para afastá-la do corpo estradal;
- Descidas d'água, empregadas nos pontos baixos dos aterros e nos locais onde o fluxo d'água na sarjeta estiver próximo da capacidade de escoamento da mesma;

- Dissipadores de energia, para atenuar a velocidade da água, diminuindo o risco de erosão do terreno natural, meios fios e demais dispositivos.

Da mesma maneira, são definidos todos os elementos e dispositivos referentes à Drenagem Profunda (que resguarda os maciços da eventual ocorrência de erosão interna e de estabilizações em cortes) e as Obras de Arte Correntes (bueiros destinados a assegurar a continuidade do fluxo dos talvegues naturais e que recebem a contribuição da Drenagem Superficial da Rodovia).

Neste sentido, os Projetos de Engenharia contemplam os seguintes dispositivos de drenagem principais:

- Para a drenagem superficial: valetas de proteção de cortes, valetas de proteção de aterros, banquetas, sarjetas, meios-fios, entrada para descidas d'água, descidas d'água, dissipadores de energia e caixas coletoras;
- Drenagem subterrânea: drenos profundos (em solo e em rocha) e bocas de drenos;
- Drenagem para travessias de talvegues: corpo de bueiros tubulares, bocas de bueiros tubulares, bueiros celulares e pontes.

Incorporam-se a estas atividades as medidas voltadas ao Controle de Processos Erosivos Ativos Lineares - medidas que têm por objetivo a reintegração de áreas à paisagem original, com a eliminação de processos ativos de ravinamentos profundos e voçorocamentos e, em consequência, aperfeiçoar as condições de trafegabilidade da rodovia, as melhorias da segurança de tráfego, as condições ambientais dessas áreas, mediante a implantação de medidas de controle, basicamente corretivas, e que compreendem:

- Proteção da face externa da voçoroca por dispositivo de contenção;
- Preenchimento da face externa da voçoroca com pedra de mão e implantação de dreno invertido, minimizando o efeito de carreamento de material granular;
- Implantação de barreira na face externa da voçoroca, composta de saco de aniagem cheios de solos arenosos;
- Implantação de drenos profundos, minimizando ou atenuando o processo evolutivo;
- Preenchimento dos vazios localizados a montante da barreira física com solos adequados;
- Dissipação da energia do fluxo de águas superficiais no ponto de descarga, onde propõe-se a construção de barreiras constituídas de enrocamento;
- Conformação final do terreno e preparo para a introdução da cobertura vegetal.

Sempre que as áreas de intervenções estiverem próximas a recursos hídricos, ou que necessite de cobertura vegetal imediata, será implantado grama em placa. Para tanto a Contratada deverá seguir os termos da Especificação DEINFRA ES-MA-03: GRAMA EM PLACAS OU ENLEIVAMENTO. Como também na execução dos trabalhos de terraplenagem, estão previstos a colocação de dispositivos preventivos denominados “Barreiras de Siltagem”, cujo objetivo específico é controlar o carreamento de finos para a rede natural de drenagem, de acordo com a Especificação DEINFRA ES-MA-06: BARREIRA DE SILTAGEM.

d) Orientações para Estabilização de Encostas e Maciços

Nessas ocorrências destacam-se os casos de queda de blocos, que se desprendem da superfície exposta e os de arrastes ou deslizamentos de massas, por ruptura ao cisalhamento, decorrentes frequentemente da saturação do maciço pelas águas em época de chuvas intensas. As medidas de caráter preventivo e corretivo preconizadas nos Manuais Técnicos e

no Projeto de Engenharia envolvem a proteção dos taludes instáveis através de estruturas apropriadas, em geral associadas à adoção de procedimentos ordinários, tais como:

- Reintrodução de cobertura vegetal, envolvendo os estratos herbáceos e arbustivo-arbóreo;
- Remoção de todo material escorregado e, quando possível, de rochas e matacões com potencial de escorregamento;
- Retaludamento e conformação da superfície escorregada;
- Construção de banquetas nos taludes;
- Implantação de sistema de drenagem nas banquetas dos taludes.

Nos casos de ocorrência de solapamento, em geral motivadas pela fundação inadequada sobre terreno pantanoso (solos moles), podem decorrer também de disposições geométricas (terreno de fundação com inclinação transversal pronunciada ou, ainda, inclinação de talude muito íngreme associada a elevadas alturas de aterro). Nestes casos envolvem a execução de obras especiais, associadas em geral à adoção dos seguintes procedimentos ordinários:

- Remoção do material abatido;
- Reconstituição da área abatida com a recomposição do aterro;
- Recomposição do sistema de drenagem superficial;
- Recomposição do corpo estradal;
- Reintrodução de cobertura vegetal na saia do aterro.

e) Orientações para Taludes de Corte e Aterro

As áreas de taludes de corte e taludes de aterro com boa estabilidade, segundo o Projeto de Engenharia deverá ser revestido com forrações vegetais mediante processo de Hidrossemeadura, seguindo os termos da Especificação DEINFRA ES-MA-02: HIDROSSEMEADURA.

As áreas de taludes de corte e taludes de aterro com boa estabilidade, segundo o Projeto de Engenharia deverá ser revestido com forrações vegetais mediante processo de Hidrossemeadura, seguindo os termos da Especificação DEINFRA ES-MA-02: HIDROSSEMEADURA.

Tabela 18 - Espécies recomendadas para hidrossemeadura.

Nome Popular	Nome Científico	Época de Plantio
Azevém perene	<i>Lolium perenne</i> (gramineae)	mar/mai
Calopo	<i>Calopogonium mucunoides</i> (leguminosae)	-
Capim de Rhodes	<i>Chloris gayana</i> (gramineae)	set/out
Capim-pé-de-galinha	<i>Chloris barbata</i> (gramineae)	-
Cevadilha	<i>Bromus catharticus</i> (gramineae)	mar/mai
Desmódio	<i>Desmodium intortum</i> (leguminosae)	set/out
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i> (leguminosae)	mar/mai
Grama batatais	<i>Paspalum notatum</i> (gramineae)	abr/jun
Pensacola	<i>Paspalum sauriae</i> (gramineae)	abr/jun;set/out
Soja perene	<i>Glycine wightii</i> (leguminosae)	set/out;jan/fev
Trevo vermelho	<i>Trifolium pratense</i> (leguminosae)	mar/mai
Trevo vesiculoso	<i>Trifolium vesiculosum</i> (leguminosae)	mar/jun

1.8.4.5. Cronograma

Permanecerá durante todo o período de execução das obras, e por mais o período de 3 meses após a conclusão das mesmas.

1.8.4.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado ou mesmo equipe multidisciplinar que oferece elementos ao licenciamento de operação do empreendimento.

1.8.5 Programa de Segurança dos Transeuntes

1.8.5.1. Justificativa

As obras rodoviárias, devido à sua natureza e magnitude, tendem a alterar o cotidiano das pessoas e provocar impactos desconfortáveis durante o período de construção. O aumento do tráfego de veículos e máquinas, as ações de interrupção do tráfego gerando as filas, a introdução de desvios e a implantação de novos acessos, acarretam transtornos e potencializam os riscos de acidentes, configurando alguns dos fatores de desconforto pelos quais os usuários e moradores das faixas lindeiras, inevitavelmente, terão que conviver durante o período de obras. As diversas etapas de obras inerentes à construção de rodovias geram situações diferenciadas para o condutor em curto espaço de tempo, tornando o trecho em obras um ponto crítico no que tange a acidentes, sendo essencial a adoção da sinalização provisória. Além do reforço na sinalização, as travessias urbanas receberão tratamentos ambientais como calçadas e redutores de velocidade. Tais medidas são essenciais para mitigação dos impactos oriundos do aumento do tráfego gerado pela operação da rodovia.

1.8.5.2. Objetivos

Conceituar o conjunto de procedimentos e os dispositivos a eles relacionados, que devem ser implantados para garantir a segurança de pessoas e a integridade dos veículos e do corpo estradal, infraestruturas e benfeitorias durante todo o período em que transcorram atividades construtivas ao longo da rodovia.

a) Objetivos Específicos

- Garantir a segurança dos transeuntes;
- Evitar perdas e danos materiais de qualquer natureza;
- Mitigar a alteração do cotidiano das comunidades lindeiras;
- Implantar sinalização provisória e definitiva;
- Propiciar a melhoria na qualidade de vida na operação da rodovia.

1.8.5.3. Público Alvo

- Colaboradores, comunidades lindeiras e transeuntes.

1.8.5.4. Procedimentos Metodológicos

a) Medidas de Segurança em Obras e Serviços Rodoviários

A implantação de medidas de segurança necessita da avaliação preliminar de risco em todas as diferentes atividades desenvolvidas segundo a possibilidade de ocorrências relativas a:

- Acidentes envolvendo transeuntes;
- Perdas e danos materiais de qualquer natureza;
- Interrupção de tráfego.

Assim, conforme as características da atividade a ser executada, são necessárias à implantação de procedimentos para:

- Isolar a frente de obra de interferências externas;
- Informar usuários, pedestres, ciclistas e moradores sobre as condições da rodovia, alterações e/ou interferência no tráfego;
- Remover materiais que representem risco para o tráfego de veículos, pedestres e ciclistas.

Essas medidas devem ser implantadas considerando os diferentes agentes internos e externos que possam interferir negativamente nas condições de segurança durante a execução das obras, conforme o Quadro.

Tabela 19 - Medidas de segurança aos agentes internos (funcionários) e externos (transeuntes).

Agentes		Medidas
Internos	Funcionários das frentes de obras e áreas de apoio:	Treinar os colaboradores abordando: <ul style="list-style-type: none"> – Isolamento de frentes de obra; – Segurança em movimentação de máquina, equipamentos e materiais; – Uso de dispositivo de segurança; – Direção defensiva; – Código conduta; – Dispositivos de segurança; – Trajes com materiais refletivos; – Equipamentos de Proteção Individual (EPI's); – Equipamentos de comunicação; – Para manuseio de explosivos; – Isolamento e sinalização adequados para cada atividade ou frentes de obras.
	Usuários da rodovia:	Implantar sinalização: <ul style="list-style-type: none"> – De advertência sobre os riscos com as obras em execução; – De orientação sobre os segmentos em obras, contendo: a condição do pavimento; interrupções; desvios e rotas alternativas.
Externos	Pedestres e ciclistas:	<ul style="list-style-type: none"> – Isolar a frente de obra; – Implantar corredores provisórios; – Implantar sinalização: De advertência sobre os riscos com as obras em execução; De orientação sobre os segmentos em obras, contendo a condição do pavimento, interrupções, desvios e rotas alternativas.
	População lindeira:	<ul style="list-style-type: none"> – Implantar acessos provisórios para residências, estabelecimentos comerciais, escolas e indústrias, etc; – Comunicar a interrupção no fornecimento de água e serviços básicos;

		- Informar a população sobre os horários de serviços na rodovia, e possíveis conflitos com a população.
--	--	---

Ainda nas áreas de apoio, como canteiros de obra (alojamentos, refeitórios, laboratórios, escritórios, oficinas, pátios, etc.), jazidas, caixas de empréstimos e bota-foras aplicam-se os dispositivos de segurança e saúde previstos nas normas regulamentares do Ministério do Trabalho.

b) Dispositivo de Sinalização

A sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir motoristas, pedestres e ciclistas, quanto à situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas aos transeuntes e minimizar congestionamentos.

Para desempenhar estas funções a sinalização de obra deverá sempre apresentar boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra. Outro ponto fundamental no bom funcionamento é a credibilidade da sinalização de obras. Assim sendo, é de suma importância que a mesma seja retirada imediatamente após o término da obra.

• Sinalização Provisória

Todas as frentes de obra ou de serviços devem dispor de sinalização provisória, sendo removida ao término da atividade. Destacam-se entre os dispositivos: banners; faixas; fitas zebreadas; cones; baldes com iluminação noturna; bandeirinhas; placas; delineadores; barreiras; cavaletes; cerca plástica desmontável; cercas provisórias, semáforos provisórios, etc. Tais dispositivos devem permanecer implantados durante toda a execução da atividade, incluindo o período noturno, caso a atividade se estenda por mais dias.

Na implantação da sinalização a empreiteira deverá se ater nas seguintes condicionantes:

- Submeter à supervisora para aprovação, antes do início de qualquer obra, o respectivo projeto de sinalização provisória;
- Instalar os sinais antes do início das obras, mantendo-os e conservando-os nos mesmos locais, durante todo o período da obra, a juízo da supervisão;
- Posicionar os sinais de forma a não interferir nas distâncias de visibilidade e não limitar às condições operacionais do segmento;
- Planejar os dispositivos considerando: sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito;
- Operar os segmentos em mão única por meio de sinaleiros, barreiras e sinais suplementares;
- Definir as situações que irão requerer sinalização de obras, considerando: faixa central impedida; faixa esquerda impedida; faixa direita impedida; pista escorregadia; distância ao local da obra; obra no acostamento; obra nas OAE; homens na pista; caminhões e máquinas na pista; trecho impedido; desvio à direita; e desvio à esquerda.
- Eliminação de obstáculos e atritos laterais ao tráfego usuário;
- Controle rigoroso e sinalização da entrada e saída de veículos, provenientes ou em direção às caixas de empréstimo e canteiros, junto à rodovia existente;
- Instalação de dispositivos de sinalização adequados, especialmente nas travessias urbanas, visando facilitar a circulação de pessoal;
- Implantação de sistemática de divulgação das obras, abrangendo os informes àquelas pertinentes.

- **Sinalização Definitiva**

A Sinalização deverá estar de acordo com o Projeto de Sinalização, sendo este desenvolvido com as seguintes disposições: DIRETRIZES DE MARCAÇÃO DE ESTRADAS (DME) em vigência no DEINFRA; CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997; MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA – 2010; MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS – 2010, do DNIT; MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, volumes I, II e IV – 2007; e recomendações e critérios do DEINFRA.

Tal projeto deu atenção especial à sinalização das travessias urbanas onde se procurou limitar a velocidade e dar condições seguras para a travessia de pedestres. O projeto adotou dispositivos de sinalização horizontal (faixas) e vertical (placas) que devem ser implantados em segmentos da rodovia onde a pavimentação foi finalizada.

c) Travessias Urbanas

A melhoria dos segmentos rodoviários que atravessam áreas urbanas diz respeito ao aumento da segurança (redução de acidentes) dos usuários da rodovia e dos moradores que precisam atravessá-la. Diz respeito ainda à melhoria da fluidez dos dois tipos de tráfego, local e de longa distância, com ênfase pertinente às travessias de pedestres e veículos não automotivos, como carroças e bicicletas.

Em síntese, tratamentos de rodovias serão aplicados para manter a operacionalidade da rodovia, ordenar as faixas lindeiras e atenuar os conflitos provocados pela presença da área urbana, eliminando-se os impactos negativos de natureza física e biológica resultantes da implantação do empreendimento.

d) Isolamento da Praça de Obra e Dispositivos de Proteção

Os canteiros de obras, áreas de apoio e locais de riscos nas frentes de obra devem ser isolados de maneira a evitar:

- Interferências externas à obra que dificultem a execução das atividades construtivas;
- Acidentes com pessoas;
- Perdas e danos materiais de qualquer natureza.

Os procedimentos para isolamentos são aplicáveis para todas as fases da construção que envolva risco para trabalhadores, usuários, pedestres, ciclistas e a população lindeira em geral. Neste quesito deve-se ater nas seguintes orientações:

- Construção de OAC: Implantar sinalização com barreiras, faixas ou dispositivo similar durante todo o período;
- Construção, reforma e/ou manutenção de OAE: Implantar sinalização com barreiras, faixas ou dispositivo similar durante todo o período; No caso de pontes, sempre que possível, implantar um corredor exclusivo para pedestres e ciclistas, incluindo passarelas provisórias;
- Construção, reforma e/ou manutenção de drenagem urbana: Implantar sinalização com barreiras, faixas ou dispositivo similar durante todo o período em que as valas e/ou cavas estiverem abertas; Sempre que possível, implantar um corredor exclusivo para pedestres e ciclistas, incluindo passarelas provisórias;
- Desmonte de maciços rochosos com explosivos devem atender as normas regulamentadoras do órgão competente;
- Áreas de apoio: jazidas, usinas de asfalto, instalações de britagem, canteiros e outras áreas devem ter o perímetro isolado com cercas.

e) Manutenção do Tráfego

Durante a fase de terraplenagem é comum ocorrer o acúmulo de águas pluviais e a formação de lama em pontos específicos da rodovia que dificultam ou mesmo impedem a passagem de veículos, causando acidentes, transtorno e prejuízos aos usuários.

Para evitar ou minimizar esse efeito negativo das obras, é necessária a implementação de medidas de segurança por parte da construtora para garantir o tráfego, sendo necessário:

- Informar aos transeuntes o telefone de contato para solicitação de máquinas e/ou veículos para desobstrução da pista e/ou remoção de veículos atolados.

f) Especificações de Serviços a serem Aplicadas

Na sequência são citadas as especificações de serviços do DEINFRA a serem consideradas:

- ES–MA 01: Recomposição vegetal;
- ES–MA 02: Hidrossemeadura;
- ES–MA 03: Grama em placa;
- ES–MA 04: Canteiros de obras, instalações industriais e equipamento em geral;
- ES–MA 05: Recuperação de áreas degradadas pela utilização de áreas de jazidas, caixas de empréstimos e bota-fora.

1.8.5.5. Cronograma

Permanecerá durante todo o período de execução das obras.

1.8.5.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado ou mesmo equipe multidisciplinar que oferece elementos ao licenciamento de operação do empreendimento.

1.9. Equipe Técnica

A Tabela a seguir apresenta a equipe técnica responsável pela elaboração do Estudo e Projeto de Meio Ambiente, indicando nome, formação, função e número do registro de classe competente.

Tabela 20 - Equipe técnica do Estudo de Meio Ambiente.

Profissional	Registro de Classe
Eng. Florestal Gabriel Goedert Mayer Pauli	CREA/SC 115500-7

PROJETOS REALIZADOS

Projeto Geométrico

C.1. PROJETO GEOMÉTRICO

1. Introdução

O Projeto Geométrico, cujo objetivo é definir a geometria final da alternativa de traçado escolhida, foi elaborado com base na restituição definida no estudo topográfico, buscando-se um traçado espacial mais seguro e fluente, com o melhor aproveitamento da topografia local, objetivando uma adequada movimentação de volumes de terraplenagem e a redução no custo operacional dos veículos que transitarão pela rodovia em projeto.

2. Seção Transversal

A seção transversal adotada para o presente projeto contempla pista de rolamento com duas faixas de rolamento com 3,00 m cada, acostamento do lado esquerdo com 0,50 m e ciclofaixa de sentido único do lado direito com largura de 1,50 m, totalizando 8,00 m de largura.

A inclinação transversal da pista de trânsito terá caimento unilateral (uma água) nas retas, com declividade de 2,500%.

3. Traçado Existente

O trecho inicia na SC-110, na localidade de Pericó, entre os municípios de Urubici e São Joaquim. A via atual possui extensão total de 12,6 km e largura média de 7,00 m.

Os raios de curva horizontal variam entre 20 m e 1.000 m.

O relevo pode ser considerado ondulado-montanhoso, com rampas de até 10,500%.

4. Velocidade V_{85}

A velocidade V_{85} corresponde à velocidade em que 85% dos carros de passeio não a ultrapassam, em estrada livre, limpa e molhada. Esta velocidade depende da geometria do traçado.

A V_{85} é calculada como valor médio para ambas as direções em função da curvacidade e da largura da pista de rolamento, a partir do **Quadro 33, Anexo 1**, das Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE), Parte: Condução do Traçado (DCE-C). Dividiu-se o trecho em segmentos que apresentassem curvacadades diferenciadas, de forma que os valores da velocidade V_{85} fossem diferentes entre si.

Do km 0 ao km 4,3 a curvacidade do trecho é de 221 gr/km, resultando numa V_{85} de 90 km/h. Do km 4,3 ao km 12,5 a curvacidade é de 475 gr/kh, com V_{85} igual a 70 km/h.

A tabela a seguir apresenta os elementos planimétricos do traçado.

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
PI-0	0	6.884.228,85	622.088,85	TANG	-	-	347°26'48"	114,834
PC1	0+114,834	6.884.340,93	622.063,89	CIRC	200	-	4°55'17"	17,179
PT1	0+132,014	6.884.357,52	622.059,44	TANG	-	-	342°31'30"	28,425
PC2	0+160,438	6.884.384,63	622.050,90	CIRC	150	-	9°02'50"	23,686
PT2	0+184,124	6.884.406,57	622.042,04	TANG	-	-	333°28'40"	15,007
PC3	0+199,131	6.884.420,00	622.035,34	CIRC	40	-	44°59'39"	31,412
PT3	0+230,543	6.884.450,54	622.033,19	TANG	-	-	18°28'19"	28,266

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
PC4	0+258,809	6.884.477,35	622.042,15	CIRC	150	-	11°46'08"	30,811
PT4	0+289,620	6.884.507,36	622.048,85	TANG	-	-	6°42'11"	15,476
PC5	0+305,097	6.884.522,73	622.050,66	CIRC	45	-	38°51'01"	30,513
PT5	0+335,610	6.884.551,93	622.044,06	TANG	-	-	327°51'10"	13,341
PC6	0+348,951	6.884.563,23	622.036,97	CIRC	60	-	23°32'08"	24,646
PT6	0+373,597	6.884.586,17	622.028,44	TANG	-	-	351°23'18"	10,674
TE7	0+384,271	6.884.596,72	622.026,84	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
EC7	0+414,271	6.884.626,20	622.021,37	CIRC	150	-	17°52'24"	46,792
CE7	0+461,064	6.884.669,01	622.002,95	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
ET7	0+491,064	6.884.693,26	621.985,31	TANG	-	-	322°03'21"	130,825
TE8	0+621,889	6.884.796,43	621.904,87	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
EC8	0+651,889	6.884.820,80	621.887,39	CIRC	125	-	18°48'50"	41,046
CE8	0+692,935	6.884.858,77	621.872,31	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
ET8	0+722,935	6.884.888,48	621.868,31	TANG	-	-	354°37'15"	9,088
TE9	0+732,023	6.884.897,53	621.867,46	ESP	190	75,498	4°31'24"	30
EC9	0+762,023	6.884.927,31	621.863,86	CIRC	190	-	4°48'17"	15,933
CE9	0+777,955	6.884.942,87	621.860,47	ESP	190	75,498	4°31'24"	30
ET9	0+807,955	6.884.971,44	621.851,34	TANG	-	-	340°46'10"	27,323
TE10	0+835,278	6.884.997,24	621.842,34	ESP	60	42,426	14°19'26"	30
EC10	0+865,278	6.885.024,57	621.830,17	CIRC	60	-	24°41'35"	25,858
CE10	0+891,136	6.885.042,42	621.811,74	ESP	60	42,426	14°19'26"	30
ET10	0+921,136	6.885.053,73	621.784,04	TANG	-	-	287°25'43"	19,267
TE11	0+940,403	6.885.059,50	621.765,66	ESP	400	126,491	2°51'53"	40
EC11	0+980,403	6.885.072,11	621.727,71	CIRC	400	-	4°52'43"	34,058
CE11	1+14,461	6.885.085,27	621.696,30	ESP	400	126,491	2°51'53"	40
ET11	1+54,461	6.885.103,48	621.660,69	TANG	-	-	298°02'12"	232,67
TE12	1+287,131	6.885.212,84	621.455,33	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
EC12	1+317,131	6.885.227,81	621.429,34	CIRC	150	-	8°01'01"	20,989
CE12	1+338,120	6.885.240,65	621.412,77	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
ET12	1+368,120	6.885.262,08	621.391,79	TANG	-	-	317°30'47"	24,703
TE13	1+392,823	6.885.280,30	621.375,10	ESP	60	42,426	14°19'26"	30
EC13	1+422,823	6.885.300,60	621.353,13	CIRC	60	-	28°13'26"	29,556
CE13	1+452,379	6.885.310,16	621.325,48	ESP	60	42,426	14°19'26"	30
ET13	1+482,379	6.885.307,77	621.295,66	TANG	-	-	260°38'28"	151,663
TE14	1+634,042	6.885.283,11	621.146,01	ESP	125	66,144	8°01'17"	35
EC14	1+669,042	6.885.279,04	621.111,28	CIRC	125	-	13°37'16"	29,717
CE14	1+698,759	6.885.281,86	621.081,77	ESP	125	66,144	8°01'17"	35
ET14	1+733,759	6.885.292,46	621.048,44	TANG	-	-	290°18'19"	79,452
PC15	1+813,211	6.885.320,03	620.973,93	CIRC	2.000,00	-	1°51'05"	64,628
PT15	1+877,839	6.885.343,43	620.913,69	TANG	-	-	292°09'24"	247,882
PC16	2+125,721	6.885.436,92	620.684,11	CIRC	974,5	-	3°18'55"	56,387
TE17	2+182,109	6.885.459,68	620.632,53	ESP	165,17	70,392	5°12'12"	30
TS17	2+212,109	6.885.471,75	620.605,08	ESP	165,17	70,392	5°12'12"	30
ET17	2+242,109	6.885.480,42	620.576,37	TANG	-	-	285°03'53"	83,459
TE18	2+325,568	6.885.502,11	620.495,78	ESP	50	38,73	17°11'19"	30

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
EC18	2+355,568	6.885.512,72	620.467,85	CIRC	50	-	10°51'01"	9,469
CE18	2+365,037	6.885.518,50	620.460,36	ESP	50	38,73	17°11'19"	30
ET18	2+395,037	6.885.542,84	620.443,04	TANG	-	-	330°17'33"	14,491
TE19	2+409,527	6.885.555,43	620.435,86	ESP	100	63,246	11°27'33"	40
EC19	2+449,527	6.885.588,72	620.413,81	CIRC	100	-	58°12'53"	101,604
CE19	2+551,131	6.885.621,55	620.322,23	ESP	100	63,246	11°27'33"	40
ET19	2+591,131	6.885.609,86	620.284,05	TANG	-	-	249°09'34"	17,587
PC20	2+608,719	6.885.603,61	620.267,61	CIRC	70	-	14°30'17"	17,721
PT20	2+626,439	6.885.599,46	620.250,43	TANG	-	-	263°39'51"	24,918
PC21	2+651,357	6.885.596,71	620.225,67	CIRC	72,42	-	34°14'39"	43,283
TE22	2+694,641	6.885.604,69	620.183,78	ESP	100	54,772	8°35'40"	30
EC22	2+724,641	6.885.620,02	620.158,03	CIRC	100	-	4°36'51"	8,053
CE22	2+732,694	6.885.625,07	620.151,75	ESP	100	54,772	8°35'40"	30
ET22	2+762,694	6.885.646,93	620.131,26	TANG	-	-	319°42'41"	45,729
TE23	2+808,423	6.885.681,81	620.101,69	ESP	85	50,498	10°06'40"	30
EC23	2+838,423	6.885.703,49	620.081,00	CIRC	85	-	20°02'42"	29,738
CE23	2+868,161	6.885.718,09	620.055,27	ESP	85	50,498	10°06'40"	30
ET23	2+898,161	6.885.724,73	620.026,06	TANG	-	-	279°26'39"	25,159
TE24	2+923,319	6.885.728,86	620.001,24	ESP	50	38,73	17°11'19"	30
EC24	2+953,319	6.885.730,80	619.971,43	CIRC	50	-	21°51'32"	19,076
CE24	2+972,395	6.885.724,73	619.953,46	ESP	50	38,73	17°11'19"	30
ET24	3+2,395	6.885.705,10	619.930,94	TANG	-	-	223°12'28"	37,947
TE25	3+40,342	6.885.677,44	619.904,96	ESP	300	94,868	2°51'53"	30
EC25	3+70,342	6.885.655,92	619.884,06	CIRC	300	-	6°13'09"	32,563
CE25	3+102,905	6.885.634,65	619.859,43	ESP	300	94,868	2°51'53"	30
ET25	3+132,905	6.885.617,10	619.835,10	TANG	-	-	235°09'23"	67,854
TE26	3+200,759	6.885.578,33	619.779,41	ESP	300	94,868	2°51'53"	30
EC26	3+230,759	6.885.560,79	619.755,08	CIRC	300	-	4°04'59"	21,378
CE26	3+252,137	6.885.547,12	619.738,64	ESP	300	94,868	2°51'53"	30
ET26	3+282,137	6.885.526,40	619.716,96	TANG	-	-	225°20'38"	275,653
TE27	3+557,789	6.885.332,65	619.520,88	ESP	300	94,868	2°51'53"	30
EC27	3+587,789	6.885.311,93	619.499,19	CIRC	300	-	4°26'18"	23,239
CE27	3+611,029	6.885.297,13	619.481,28	ESP	300	94,868	2°51'53"	30
ET27	3+641,029	6.885.279,73	619.456,84	TANG	-	-	235°30'43"	25,421
TE28	3+666,449	6.885.265,34	619.435,89	ESP	120	60	7°09'43"	30
EC28	3+696,449	6.885.247,35	619.411,91	CIRC	120	-	4°03'13"	8,49
CE28	3+704,939	6.885.241,49	619.405,77	ESP	120	60	7°09'43"	30
ET28	3+734,939	6.885.218,36	619.386,69	TANG	-	-	217°08'04"	12,131
TE29	3+747,070	6.885.208,69	619.379,37	ESP	175	72,457	4°54'40"	30
EC29	3+777,070	6.885.185,31	619.360,59	CIRC	175	-	8°22'19"	25,571
CE29	3+802,641	6.885.167,64	619.342,14	ESP	175	72,457	4°54'40"	30
PC30	3+832,641	6.885.149,88	619.317,97	CIRC	536,56	-	4°01'10"	37,641
PT30	3+870,283	6.885.127,40	619.287,79	TANG	-	-	231°18'33"	83,632
TE31	3+953,914	6.885.075,12	619.222,51	ESP	163,16	69,963	5°16'03"	30
TS31	3+983,914	6.885.057,10	619.198,54	ESP	163,16	65,132	4°33'54"	26

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
TE32	4+9,914	6.885.043,95	619.176,12	ESP	166,22	67,215	4º41'04"	27,18
TS32	4+37,094	6.885.030,19	619.152,69	ESP	166,22	72,932	5º30'55"	32
TE33	4+69,094	6.885.010,84	619.127,21	ESP	100	51,02	7º27'25"	26,03
EC33	4+95,124	6.884.995,35	619.106,32	CIRC	100	-	13º44'14"	23,976
CE33	4+119,100	6.884.985,34	619.084,60	ESP	100	51,807	7º41'21"	26,84
TE34	4+145,940	6.884.979,43	619.058,44	ESP	87,56	48,622	8º50'02"	27
TS34	4+172,940	6.884.973,31	619.032,18	ESP	87,56	48,622	8º50'02"	27
ET34	4+199,940	6.884.961,95	619.007,71	TANG	-	-	242º09'27"	26,739
TE35	4+226,679	6.884.949,46	618.984,07	ESP	125,72	61,413	6º50'10"	30
EC35	4+256,679	6.884.934,42	618.958,13	CIRC	125,72	-	3º25'19"	7,508
CE35	4+264,188	6.884.929,96	618.952,09	ESP	125,72	56,062	5º41'48"	25
TE36	4+289,188	6.884.913,27	618.933,49	ESP	50	35,355	14º19'26"	25
EC36	4+314,188	6.884.894,58	618.916,99	CIRC	50	-	32º36'17"	28,453
CE36	4+342,641	6.884.867,54	618.909,46	ESP	50	35,355	14º19'26"	25
ET36	4+367,641	6.884.843,01	618.913,90	TANG	-	-	164º57'00"	2,871
TE37	4+370,511	6.884.840,24	618.914,65	ESP	40	31,623	17º54'18"	25
EC37	4+395,511	6.884.815,66	618.918,58	CIRC	40	-	46º58'56"	32,8
CE37	4+428,311	6.884.787,08	618.904,43	ESP	40	31,623	17º54'18"	25
ET37	4+453,311	6.884.775,31	618.882,50	TANG	-	-	247º44'32"	17,438
TE38	4+470,749	6.884.768,71	618.866,36	ESP	75	47,434	11º27'33"	30
EC38	4+500,749	6.884.755,54	618.839,46	CIRC	75	-	25º38'57"	33,575
CE38	4+534,324	6.884.731,38	618.816,56	ESP	75	43,301	9º32'57"	25
TE39	4+559,324	6.884.708,61	618.806,30	ESP	182,04	68,092	4º00'30"	25,47
TS39	4+584,794	6.884.685,07	618.796,58	ESP	182,04	67,461	3º56'03"	25
ET39	4+609,794	6.884.662,95	618.784,96	TANG	-	-	209º01'40"	53,901
TE40	4+663,694	6.884.615,82	618.758,80	ESP	70	45,826	12º16'40"	30
EC40	4+693,694	6.884.590,74	618.742,45	CIRC	70	-	37º35'20"	45,924
CE40	4+739,618	6.884.568,26	618.703,34	ESP	70	45,826	12º16'40"	30
ET40	4+769,618	6.884.566,73	618.673,44	TANG	-	-	271º10'19"	5,679
TE41	4+775,297	6.884.566,85	618.667,77	ESP	60	42,426	14º19'26"	30
EC41	4+805,297	6.884.564,97	618.637,91	CIRC	60	-	52º23'26"	54,863
CE41	4+860,160	6.884.531,38	618.596,94	ESP	60	42,426	14º19'26"	30
ET41	4+890,160	6.884.502,47	618.589,25	TANG	-	-	190º08'01"	54,585
TE42	4+944,746	6.884.448,74	618.579,65	ESP	100	54,772	8º35'40"	30
EC42	4+974,746	6.884.419,54	618.572,90	CIRC	100	-	29º02'40"	50,692
CE42	5+25,438	6.884.377,60	618.545,41	ESP	100	54,772	8º35'40"	30
ET42	5+55,438	6.884.359,77	618.521,31	TANG	-	-	236º22'00"	55,437
TE43	5+110,875	6.884.329,07	618.475,16	ESP	50	38,73	17º11'19"	30
EC43	5+140,875	6.884.315,08	618.448,75	CIRC	50	-	32º51'57"	28,681
CE43	5+169,556	6.884.315,08	618.420,46	ESP	50	39,287	17º41'14"	30,87
TE44	5+200,426	6.884.329,61	618.393,38	ESP	44	36,332	19º31'58"	30
EC44	5+230,426	6.884.343,44	618.366,93	CIRC	44	-	37º38'44"	28,91
CE44	5+259,335	6.884.341,34	618.338,62	ESP	44	36,332	19º31'58"	30
ET44	5+289,335	6.884.323,75	618.314,50	TANG	-	-	227º23'51"	7,63
TE45	5+296,965	6.884.318,59	618.308,88	ESP	150	67,082	5º43'46"	30

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
EC45	5+326,965	6.884.299,04	618.286,15	CIRC	150	-	7°07'04"	18,634
CE45	5+345,599	6.884.288,81	618.270,59	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
ET45	5+375,599	6.884.275,69	618.243,62	TANG	-	-	245°58'28"	71,091
TE46	5+446,691	6.884.246,75	618.178,69	ESP	58	41,713	14°49'04"	30
TS46	5+476,691	6.884.232,26	618.152,52	ESP	58	31,603	8°30'20"	17,22
TE47	5+493,911	6.884.220,20	618.140,25	ESP	50	32,008	11°44'24"	20,49
EC47	5+514,401	6.884.206,14	618.125,40	CIRC	50	-	14°35'18"	12,731
CE47	5+527,131	6.884.200,12	618.114,22	ESP	50	38,73	17°11'19"	30
ET47	5+557,131	6.884.195,16	618.084,75	TANG	-	-	266°10'01"	47,834
TE48	5+604,965	6.884.191,96	618.037,03	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
EC48	5+634,965	6.884.191,15	618.007,06	CIRC	125	-	28°58'14"	63,204
CE48	5+698,169	6.884.209,98	617.947,43	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
ET48	5+728,169	6.884.227,86	617.923,36	TANG	-	-	308°53'18"	35,073
TE49	5+763,242	6.884.249,88	617.896,06	ESP	40	31,623	17°54'18"	25
EC49	5+788,242	6.884.267,43	617.878,41	CIRC	40	-	43°50'24"	30,606
CE49	5+818,848	6.884.296,72	617.872,57	ESP	40	31,623	17°54'18"	25
ET49	5+843,848	6.884.319,70	617.882,12	TANG	-	-	28°32'18"	5,073
TE50	5+848,921	6.884.324,16	617.884,55	ESP	40	31,623	17°54'18"	25
EC50	5+873,921	6.884.347,15	617.894,10	CIRC	40	-	62°24'24"	43,568
CE50	5+917,489	6.884.385,95	617.879,54	ESP	40	31,623	17°54'18"	25
TE51	5+942,489	6.884.396,97	617.857,22	ESP	82,38	45,382	8°41'38"	25
EC51	5+967,489	6.884.404,45	617.833,40	CIRC	82,38	-	12°24'44"	17,846
CE51	5+985,335	6.884.406,13	617.815,66	ESP	82,38	45,382	8°41'38"	25
ET51	6+10,335	6.884.403,27	617.790,85	TANG	-	-	260°31'19"	58,796
TE52	6+69,132	6.884.393,59	617.732,86	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
EC52	6+99,132	6.884.389,64	617.703,13	CIRC	150	-	12°44'03"	33,338
CE52	6+132,470	6.884.391,16	617.669,90	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
ET52	6+162,470	6.884.397,81	617.640,66	TANG	-	-	284°42'55"	59,095
TE53	6+221,565	6.884.412,82	617.583,50	ESP	74	43,012	9°40'42"	25
EC53	6+246,565	6.884.420,51	617.559,75	CIRC	74	-	21°45'35"	28,103
PC54	6+274,669	6.884.436,64	617.536,94	CIRC	75,57	-	16°46'30"	22,126
CE54	6+296,795	6.884.450,14	617.519,51	ESP	75,57	43,466	9°28'38"	25
ET54	6+321,795	6.884.459,92	617.496,54	TANG	-	-	289°54'01"	225,662
TE55	6+547,457	6.884.536,73	617.284,35	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
EC55	6+577,457	6.884.547,88	617.256,51	CIRC	150	-	11°55'25"	31,216
CE55	6+608,673	6.884.564,20	617.229,97	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
ET55	6+638,673	6.884.584,02	617.207,47	TANG	-	-	313°16'59"	6,382
TE56	6+645,055	6.884.588,39	617.202,82	ESP	250	79,057	2°51'53"	25
EC56	6+670,055	6.884.605,23	617.184,34	CIRC	250	-	1°37'57"	7,123
CE56	6+677,178	6.884.609,77	617.178,85	ESP	250	79,057	2°51'53"	25
ET56	6+702,178	6.884.624,77	617.158,86	TANG	-	-	305°55'15"	6,547
TE57	6+708,725	6.884.628,61	617.153,55	ESP	70	41,833	10°13'53"	25
EC57	6+733,725	6.884.642,03	617.132,50	CIRC	70	-	20°19'53"	24,84
CE57	6+758,565	6.884.648,64	617.108,69	ESP	70	41,833	10°13'53"	25
ET57	6+783,565	6.884.648,00	617.083,74	TANG	-	-	265°07'36"	42,805

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
TE58	6+826,370	6.884.644,37	617.041,09	ESP	500	122,474	1°43'08"	30
EC58	6+856,370	6.884.642,12	617.011,17	CIRC	500	-	2°17'30"	19,999
CE58	6+876,369	6.884.641,42	616.991,19	ESP	500	122,474	1°43'08"	30
ET58	6+906,369	6.884.641,56	616.961,19	TANG	-	-	270°51'22"	112,45
TE59	7+18,819	6.884.643,24	616.848,75	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
EC59	7+48,819	6.884.644,89	616.818,82	CIRC	125	-	34°27'01"	75,159
CE59	7+123,977	6.884.676,13	616.751,70	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
ET59	7+153,977	6.884.697,97	616.731,16	TANG	-	-	319°03'27"	12,904
TE60	7+166,881	6.884.707,72	616.722,70	ESP	50	35,355	14°19'26"	25
EC60	7+191,881	6.884.727,84	616.707,99	CIRC	50	-	28°43'17"	25,064
CE60	7+216,945	6.884.752,08	616.702,73	ESP	50	23,452	6°18'09"	11
TE61	7+227,945	6.884.763,01	616.703,93	ESP	40	21,13	7°59'39"	11,162
EC61	7+239,107	6.884.774,10	616.705,05	CIRC	40	-	39°48'40"	27,793
CE61	7+266,901	6.884.799,78	616.695,96	ESP	40	34,123	20°50'52"	29,109
TE62	7+296,010	6.884.817,07	616.672,75	ESP	100	52,915	8°01'17"	28
EC62	7+324,010	6.884.832,07	616.649,14	CIRC	100	-	37°41'29"	65,784
CE62	7+389,794	6.884.886,02	616.613,60	ESP	100	54,772	8°35'40"	30
ET62	7+419,794	6.884.915,63	616.609,01	TANG	-	-	354°03'35"	19,512
TE63	7+439,306	6.884.935,04	616.606,99	ESP	50	35,355	14°19'26"	25
EC63	7+464,306	6.884.959,54	616.602,36	CIRC	50	-	37°11'29"	32,456
CE63	7+496,762	6.884.984,37	616.582,35	ESP	50	35,707	14°36'38"	25,5
TE64	7+522,262	6.884.994,22	616.558,91	ESP	67	41,285	10°52'40"	25,44
EC64	7+547,702	6.885.003,55	616.535,29	CIRC	67	-	20°50'52"	24,379
CE64	7+572,081	6.885.018,89	616.516,51	ESP	67	40,927	10°41'22"	25
ET64	7+597,081	6.885.039,77	616.502,84	TANG	-	-	330°20'55"	285,362
TE65	7+882,443	6.885.287,77	616.361,66	ESP	125	61,237	6°52'32"	30
EC65	7+912,443	6.885.314,39	616.347,88	CIRC	125	-	10°35'53"	23,122
CE65	7+935,564	6.885.336,42	616.340,95	ESP	125	57,009	5°57'32"	26
TE66	7+961,564	6.885.362,14	616.337,24	ESP	90	48,355	8°16'11"	25,98
EC66	7+987,544	6.885.387,78	616.333,19	CIRC	90	-	13°09'12"	20,661
CE66	8+8,205	6.885.407,01	616.325,78	ESP	90	47,434	7°57'28"	25
ET66	8+33,205	6.885.427,98	616.312,20	TANG	-	-	324°24'01"	3,331
TE67	8+36,536	6.885.430,68	616.310,26	ESP	100	50	7°09'43"	25
EC67	8+61,536	6.885.451,59	616.296,57	CIRC	100	-	11°09'17"	19,469
CE67	8+81,005	6.885.469,50	616.289,02	ESP	100	50	7°09'43"	25
ET67	8+106,005	6.885.493,89	616.283,61	TANG	-	-	349°52'44"	44,276
TE68	8+150,281	6.885.537,47	616.275,83	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
EC68	8+180,281	6.885.567,15	616.271,55	CIRC	150	-	3°57'46"	10,375
CE68	8+190,656	6.885.577,52	616.271,11	ESP	150	67,082	5°43'46"	30
ET68	8+220,656	6.885.607,45	616.272,89	TANG	-	-	5°18'03"	15,201
TE69	8+235,857	6.885.622,59	616.274,29	ESP	50	35,355	14°19'26"	25
EC69	8+260,857	6.885.647,52	616.274,52	CIRC	50	-	45°53'55"	40,054
CE69	8+300,911	6.885.680,59	616.253,87	ESP	50	35,355	14°19'26"	25
TE70	8+325,911	6.885.691,34	616.231,38	ESP	92	48,006	7°48'01"	25,05
EC70	8+350,961	6.885.701,26	616.208,40	CIRC	92	-	22°29'07"	36,105

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
CE70	8+387,066	6.885.724,22	616.180,84	ESP	92	49,189	8°11'22"	26,3
TE71	8+413,366	6.885.746,13	616.166,33	ESP	40	29,665	15°45'23"	22
EC71	8+435,366	6.885.765,92	616.156,89	CIRC	40	-	68°15'34"	47,654
CE71	8+483,020	6.885.808,33	616.171,59	ESP	40	28,284	14°19'26"	20
ET71	8+503,020	6.885.817,44	616.189,32	TANG	-	-	67°34'08"	158,441
TE72	8+661,461	6.885.877,90	616.335,78	ESP	35	26,458	16°22'13"	20
EC72	8+681,461	6.885.887,22	616.353,39	CIRC	35	-	106°56'01"	65,322
CE72	8+746,783	6.885.943,42	616.351,16	ESP	35	26,458	16°22'13"	20
ET72	8+766,783	6.885.951,32	616.332,87	TANG	-	-	287°53'41"	5,278
TE73	8+772,061	6.885.952,94	616.327,85	ESP	120	54,772	5°58'06"	25
EC73	8+797,061	6.885.961,44	616.304,35	CIRC	120	-	5°47'44"	12,138
CE73	8+809,199	6.885.966,90	616.293,51	ESP	120	54,772	5°58'06"	25
ET73	8+834,199	6.885.980,75	616.272,71	TANG	-	-	305°37'37"	8,209
TE74	8+842,408	6.885.985,53	616.266,04	ESP	100	54,772	8°35'40"	30
EC74	8+872,408	6.886.004,18	616.242,58	CIRC	100	-	9°06'36"	15,9
CE74	8+888,308	6.886.016,13	616.232,11	ESP	100	54,772	8°35'40"	30
ET74	8+918,308	6.886.041,83	616.216,71	TANG	-	-	331°55'33"	30,963
TE75	8+949,271	6.886.069,15	616.202,13	ESP	168,2	71,035	5°06'35"	30
TS75	8+979,271	6.886.095,18	616.187,24	ESP	168,2	71,035	5°06'35"	30
ET75	9+9,271	6.886.119,26	616.169,36	TANG	-	-	321°42'23"	50,025
TE76	9+59,297	6.886.158,52	616.138,36	ESP	350	102,47	2°27'20"	30
EC76	9+89,297	6.886.182,33	616.120,11	CIRC	350	-	2°19'02"	14,156
CE76	9+103,452	6.886.193,97	616.112,06	ESP	350	102,47	2°27'20"	30
ET76	9+133,452	6.886.219,44	616.096,21	TANG	-	-	328°56'05"	6,533
TE77	9+139,985	6.886.225,04	616.092,84	ESP	65	40,311	11°01'06"	25
EC77	9+164,985	6.886.247,20	616.081,36	CIRC	65	-	44°45'14"	50,772
CE77	9+215,757	6.886.296,65	616.083,37	ESP	65	40,311	11°01'06"	25
ET77	9+240,757	6.886.317,80	616.096,62	TANG	-	-	35°43'32"	11,103
TE78	9+251,859	6.886.326,82	616.103,10	ESP	450	116,19	1°54'35"	30
EC78	9+281,859	6.886.351,36	616.120,35	CIRC	450	-	1°58'38"	15,528
CE78	9+297,387	6.886.364,41	616.128,76	ESP	450	116,19	1°54'35"	30
ET78	9+327,387	6.886.390,24	616.144,02	TANG	-	-	29°55'43"	3,639
TE79	9+331,026	6.886.393,39	616.145,83	ESP	75	43,301	9°32'57"	25
EC79	9+356,026	6.886.415,69	616.157,07	CIRC	75	-	24°36'49"	32,219
CE79	9+388,245	6.886.447,35	616.161,56	ESP	75	43,301	9°32'57"	25
ET79	9+413,245	6.886.471,89	616.156,97	TANG	-	-	346°12'59"	7,657
TE80	9+420,902	6.886.479,33	616.155,14	ESP	65	40,311	11°01'06"	25
EC80	9+445,902	6.886.503,90	616.150,76	CIRC	65	-	47°58'49"	54,432
CE80	9+500,334	6.886.553,17	616.169,90	ESP	65	40,311	11°01'06"	25
TE81	9+525,334	6.886.568,34	616.189,71	ESP	174,95	72,447	4°54'45"	30
EC81	9+555,334	6.886.585,71	616.214,16	CIRC	174,95	-	5°38'29"	17,226
CE81	9+572,559	6.886.597,12	616.227,05	ESP	174,95	72,447	4°54'45"	30
TE82	9+602,559	6.886.619,27	616.247,28	ESP	150	61,433	4°48'19"	25,16
EC82	9+627,719	6.886.637,85	616.264,23	CIRC	150	-	7°58'09"	20,863
CE82	9+648,583	6.886.651,37	616.280,09	ESP	150	67,082	5°43'46"	30

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
ET82	9+678,583	6.886.667,55	616.305,34	TANG	-	-	59°16'17"	13,526
TE83	9+692,109	6.886.674,46	616.316,97	ESP	95,45	48,849	7°30'12"	25
EC83	9+717,109	6.886.686,27	616.338,98	CIRC	95,45	-	13°24'10"	22,328
PC84	9+739,437	6.886.692,61	616.360,34	CIRC	75	-	16°09'36"	21,156
CE84	9+760,593	6.886.699,09	616.380,40	ESP	75	43,301	9°32'57"	25
TE85	9+785,593	6.886.712,45	616.401,49	ESP	91	47,735	7°52'58"	25,04
EC85	9+810,633	6.886.726,04	616.422,50	CIRC	91	-	4°03'53"	6,456
CE85	9+817,089	6.886.728,83	616.428,32	ESP	91	48,735	8°13'00"	26,1
TE86	9+843,189	6.886.736,94	616.453,10	ESP	103,48	48,786	6°22'03"	23
TS86	9+866,189	6.886.743,85	616.475,03	ESP	103,48	50,863	6°55'16"	25
ET86	9+891,189	6.886.754,94	616.497,42	TANG	-	-	61°20'30"	4,263
TE87	9+895,452	6.886.756,98	616.501,16	ESP	100	50	7°09'43"	25
EC87	9+920,452	6.886.768,04	616.523,56	CIRC	100	-	3°39'51"	6,395
CE87	9+926,847	6.886.770,19	616.529,58	ESP	100	50	7°09'43"	25
ET87	9+951,847	6.886.775,84	616.553,92	TANG	-	-	79°19'48"	17,506
TE88	9+969,353	6.886.779,08	616.571,12	ESP	44	29,665	13°01'18"	20
EC88	9+989,353	6.886.784,25	616.590,40	CIRC	44	-	92°57'25"	71,386
CE88	10+60,738	6.886.844,27	616.612,04	ESP	44	29,665	13°01'18"	20
ET88	10+80,738	6.886.860,55	616.600,50	TANG	-	-	320°19'46"	67,338
TE89	10+148,076	6.886.912,38	616.557,52	ESP	78	44,159	9°10'55"	25
EC89	10+173,076	6.886.930,73	616.540,57	CIRC	78	-	9°00'12"	12,257
CE89	10+185,333	6.886.938,03	616.530,75	ESP	78	34,205	5°30'33"	15
TE90	10+200,333	6.886.945,18	616.517,57	ESP	88	36,38	4°53'46"	15,04
EC90	10+215,373	6.886.952,30	616.504,32	CIRC	88	-	10°20'46"	15,89
CE90	10+231,263	6.886.961,79	616.491,60	ESP	88	44,05	7°10'42"	22,05
TE91	10+253,313	6.886.977,81	616.476,48	ESP	90	44,497	7°00'10"	22
EC91	10+275,313	6.886.994,99	616.462,76	CIRC	90	-	6°26'34"	10,12
CE91	10+285,433	6.887.003,69	616.457,59	ESP	90	47,434	7°57'28"	25
ET91	10+310,433	6.887.026,82	616.448,16	TANG	-	-	340°27'32"	58,767
TE92	10+369,201	6.887.082,20	616.428,50	ESP	40	31,623	17°54'18"	25
EC92	10+394,201	6.887.104,66	616.417,78	CIRC	40	-	24°06'11"	16,827
CE92	10+411,028	6.887.115,51	616.405,08	ESP	40	24,495	10°44'35"	15
TE93	10+426,028	6.887.120,95	616.391,13	ESP	42,69	25,305	10°03'58"	15
EC93	10+441,028	6.887.126,33	616.377,15	CIRC	42,69	-	14°51'53"	11,075
CE93	10+452,103	6.887.132,70	616.368,13	ESP	42,69	32,669	16°46'36"	25
ET93	10+477,103	6.887.152,80	616.353,43	TANG	-	-	329°24'56"	22,343
TE94	10+499,446	6.887.172,04	616.342,06	ESP	100	50	7°09'43"	25
EC94	10+524,446	6.887.194,06	616.330,25	CIRC	100	-	18°56'00"	33,045
CE94	10+557,491	6.887.225,98	616.322,32	ESP	100	50	7°09'43"	25
ET94	10+582,491	6.887.250,96	616.322,45	TANG	-	-	2°40'22"	19,015
TE95	10+601,506	6.887.269,96	616.323,33	ESP	175	72,457	4°54'40"	30
EC95	10+631,506	6.887.299,94	616.323,87	CIRC	175	-	5°26'08"	16,602
CE95	10+648,108	6.887.316,48	616.322,44	ESP	175	72,457	4°54'40"	30
ET95	10+678,108	6.887.345,92	616.316,75	TANG	-	-	347°24'54"	42,769
TE96	10+720,877	6.887.387,66	616.307,43	ESP	45	33,541	15°54'56"	25

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
EC96	10+745,877	6.887.412,38	616.304,27	CIRC	45	-	71°15'14"	55,963
CE96	10+801,840	6.887.453,14	616.337,23	ESP	45	33,541	15°54'56"	25
ET96	10+826,840	6.887.455,23	616.362,06	TANG	-	-	90°30'00"	6,977
TE97	10+833,817	6.887.455,17	616.369,03	ESP	160	63,246	4°28'34"	25
EC97	10+858,817	6.887.455,60	616.394,02	CIRC	160	-	29°01'37"	81,059
CE97	10+939,875	6.887.481,03	616.470,08	ESP	160	63,246	4°28'34"	25
ET97	10+964,875	6.887.495,72	616.490,30	TANG	-	-	52°31'14"	42,015
TE98	11+6,890	6.887.521,28	616.523,64	ESP	85	46,098	8°25'33"	25
EC98	11+31,890	6.887.537,43	616.542,70	CIRC	85	-	6°36'09"	9,795
CE98	11+41,685	6.887.544,84	616.549,09	ESP	85	46,098	8°25'33"	25
TE99	11+66,685	6.887.566,05	616.562,28	ESP	46	34,403	16°01'27"	25,73
EC99	11+92,415	6.887.587,21	616.576,77	CIRC	46	-	18°42'21"	15,018
CE99	11+107,434	6.887.595,90	616.588,93	ESP	46	30,4	12°30'42"	20,09
TE100	11+127,524	6.887.602,05	616.608,01	ESP	25	25	28°38'52"	25
EC100	11+152,524	6.887.611,80	616.630,73	CIRC	25	-	75°41'56"	33,03
CE100	11+185,553	6.887.642,03	616.635,96	ESP	25	21,213	20°37'35"	18
TE101	11+203,553	6.887.655,37	616.624,03	ESP	25	21,886	21°57'21"	19,16
EC101	11+222,713	6.887.669,66	616.611,46	CIRC	25	-	11°57'20"	5,217
CE101	11+227,930	6.887.674,53	616.609,61	ESP	25	25,164	29°01'34"	25,33
TE102	11+253,260	6.887.699,49	616.611,63	ESP	44	33,1	16°12'44"	24,9
EC102	11+278,160	6.887.724,01	616.615,45	CIRC	44	-	33°55'23"	26,051
CE102	11+304,211	6.887.748,29	616.607,14	ESP	44	33,758	16°51'47"	25,9
TE103	11+330,111	6.887.765,85	616.588,24	ESP	126,11	50,222	4°32'36"	20
TS103	11+350,111	6.887.778,38	616.572,65	ESP	126,11	56,149	5°40'45"	25
ET103	11+375,111	6.887.796,24	616.555,17	TANG	-	-	317°29'49"	45,694
TE104	11+420,805	6.887.829,92	616.524,29	ESP	45	30	12°43'57"	20
EC104	11+440,805	6.887.845,59	616.511,94	CIRC	45	-	19°00'58"	14,935
CE104	11+455,740	6.887.859,54	616.506,79	ESP	45	30	12°43'57"	20
ET104	11+475,740	6.887.879,48	616.506,00	TANG	-	-	1°58'41"	23,811
TE105	11+499,551	6.887.903,28	616.506,82	ESP	45	30	12°43'57"	20
EC105	11+519,551	6.887.923,22	616.506,03	CIRC	45	-	25°54'04"	20,343
CE105	11+539,893	6.887.941,69	616.497,92	ESP	45	30	12°43'57"	20
ET105	11+559,893	6.887.955,76	616.483,78	TANG	-	-	310°36'43"	15,839
TE106	11+575,733	6.887.966,07	616.471,75	ESP	225	82,158	3°49'11"	30
EC106	11+605,733	6.887.985,09	616.448,55	CIRC	225	-	7°16'58"	28,599
CE106	11+634,332	6.888.000,71	616.424,63	ESP	225	82,158	3°49'11"	30
ET106	11+664,332	6.888.014,31	616.397,89	TANG	-	-	295°41'24"	25,358
TE107	11+689,690	6.888.025,31	616.375,04	ESP	37	30,414	19°21'24"	25
EC107	11+714,690	6.888.033,51	616.351,56	CIRC	37	-	74°08'01"	47,873
PC108	11+762,564	6.888.010,71	616.313,22	CIRC	109,25	-	11°56'02"	22,757
CE108	11+785,320	6.887.990,69	616.302,50	ESP	109,25	52,261	6°33'20"	25
ET108	11+810,320	6.887.971,13	616.286,94	TANG	-	-	220°41'23"	37,68
TE109	11+848,000	6.887.942,56	616.262,37	ESP	40	28,284	14°19'26"	20
EC109	11+868,000	6.887.928,57	616.248,16	CIRC	40	-	69°27'25"	48,49
CE109	11+916,490	6.887.928,37	616.202,58	ESP	40	28,284	14°19'26"	20

Nome	Estaca	Norte	Este	Linha	Raio	Parâmetro	AC/AZ	Extensão
ET109	11+936,490	6.887.942,23	616.188,24	TANG	-	-	318°47'40"	30,574
TE110	11+967,065	6.887.965,23	616.168,10	ESP	100	50	7°09'43"	25
EC110	11+992,065	6.887.983,33	616.150,88	CIRC	100	-	9°04'35"	15,841
CE110	12+7,906	6.887.992,87	616.138,25	ESP	100	50	7°09'43"	25
ET110	12+32,906	6.888.004,51	616.116,15	TANG	-	-	295°23'38"	6,251
TE111	12+39,157	6.888.007,19	616.110,50	ESP	140	59,161	5°06'57"	25
EC111	12+64,157	6.888.018,58	616.088,26	CIRC	140	-	32°05'31"	78,415
CE111	12+142,572	6.888.074,77	616.035,04	ESP	140	59,161	5°06'57"	25
ET111	12+167,572	6.888.097,60	616.024,88	TANG	-	-	337°43'02"	30,371
TE112	12+197,942	6.888.125,71	616.013,36	ESP	95,8	48,939	7°28'33"	25
TS112	12+222,942	6.888.148,39	616.002,89	ESP	95,8	48,939	7°28'33"	25
ET112	12+247,942	6.888.168,92	615.988,65	TANG	-	-	322°45'51"	3,73
TE113	12+251,672	6.888.171,89	615.986,40	ESP	125	55,902	5°43'46"	25
EC113	12+276,672	6.888.192,27	615.971,95	CIRC	125	-	18°28'43"	40,314
PC114	12+316,986	6.888.229,42	615.956,74	CIRC	85,23	-	14°00'28"	20,838
CE114	12+337,824	6.888.248,95	615.949,62	ESP	85,23	46,16	8°24'11"	25
ET114	12+362,824	6.888.269,98	615.936,15	TANG	-	-	324°33'39"	11,68
TE115	12+374,504	6.888.279,50	615.929,37	ESP	48,33	34,76	14°49'08"	25
EC115	12+399,504	6.888.298,48	615.913,23	CIRC	48,33	-	6°57'35"	5,871
CE115	12+405,374	6.888.301,95	615.908,50	ESP	48,33	26,925	8°53'29"	15
TE116	12+420,374	6.888.308,72	615.895,13	ESP	35	22,913	12°16'40"	15
EC116	12+435,374	6.888.315,75	615.881,91	CIRC	35	-	32°52'26"	20,081
CE116	12+455,456	6.888.331,48	615.869,88	ESP	35	29,58	20°27'46"	25
ET116	12+480,456	6.888.356,14	615.866,72	TANG	-	-	359°30'18"	9,825
PC117	12+490,281	6.888.365,96	615.866,63	CIRC	500	-	5°25'40"	47,367
PT117	12+537,648	6.888.413,28	615.868,47	TANG	-	-	4°55'58"	17,352
PI-118	12+555,000	6.888.430,56	615.869,96					

Projeto de Terraplenagem

C.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1. Introdução

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivos definir os volumes de cortes e aterros necessários para a execução da obra, assim como especificar as condições nas quais os materiais deverão ser empregados.

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado a partir dos estudos topográficos e estudos geotécnicos, bem como dos elementos do projeto geométrico.

Os principais tópicos a serem considerados na concepção de projetos de terraplenagem devem ser a minimização e otimização de movimentos de terras, em consonância com a distribuição de volumes de forma a racionalizar a fase de construção e de se obter a camada final composta por material com índice de suporte compatível com o projeto de pavimentação, conforme apresentado no Estudo Geotécnico.

Obviamente a otimização de movimentos de terra tem como função minimizar os custos envolvidos na implantação da obra, dentro das exigências técnicas de engenharia, mas ainda resulta benéfica quanto ao cronograma das obras, haja vista que as distâncias de transporte a serem percorridas são menores.

2. Elementos da Seção Transversal Tipo

A seção transversal adotada para o presente projeto contempla pista de rolamento com duas faixas de rolamento com 3,00 m cada, acostamento do lado esquerdo com 0,50 m e ciclofaixa de sentido único do lado direito com largura de 1,50 m, totalizando 8,00 m de largura.

Os taludes foram configurados com as seguintes inclinações:

- Aterro em solo: 1:1,5 (V:H);
- Corte em solo: 1:1 (V:H);
- Corte em rocha: 4:1 (V:H).

3. Serviços de Terraplenagem

Está prevista a execução de escavação no trecho e de aterros em solos e rocha. Os serviços deverão atender às especificações de serviço vigentes do DNIT.

3.1. Serviços Preliminares

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

3.2. Cortes

A classificação dos materiais de corte foi obtida levando-se em consideração os ensaios geotécnicos realizados e visitas a campo.

Para os alargamentos de aterro com inclinação superior a 25% deverá ser executado o escalonamento do aterro. O material escavado deverá ser utilizado em corpo de aterro.

Vale salientar que foram considerados fatores de homogeneização, dadas as diferentes compacidades dos materiais em seu estado natural e quando aplicados em aterros. Para os solos, de acordo com o apresentado no Termo de Referência, foi adotado o valor de 1,30.

A tabela a seguir apresenta os cortes e respectivas classificações.

Corte	km inicial	km final	Centro massa	Volume	1a cat.	2a cat.	3a cat.
C1	0,000	a 0,270	0,135	340	102	102	136
RSM1	0,000	a 0,270	0,135	1.620	1.620	-	-
C2	0,325	a 0,350	0,338	19	19	-	-
C3	0,620	a 0,790	0,705	1.649	330	495	825
RS1	0,620	a 0,790	0,705	1.020	1.020	-	0
C4	0,850	a 1,115	0,983	715	143	215	358
C5	1,180	a 1,310	1,245	159	159	-	-
C6	1,350	a 1,540	1,445	482	482	-	-
C7	1,720	a 2,400	2,060	585	585	-	-
RSM2	1,720	a 2,000	1,860	1.680	1.680	-	-
C8	2,550	a 3,140	2,845	5.428	1.600	1.067	2.761
C9	3,380	a 4,015	3,698	4.632	4.632	-	-
C10	4,070	a 4,395	4,233	939	939	-	-
C11	4,435	a 4,715	4,575	2.346	2.346	-	-
C12	4,755	a 7,185	5,970	21.936	4.291	6.437	11.208
RS2	6,970	a 7,185	7,078	1.290	1.290	-	-
C13	7,245	a 7,290	7,268	81	81	-	-
C14	7,410	a 7,940	7,675	3.043	595	595	1.853
RS3	7,840	a 7,940	7,890	600	600	-	-
C15	8,025	a 8,220	8,123	1.936	1.936	-	-
C16	8,320	a 8,690	8,505	3.342	3.342	-	-
C17	8,730	a 9,133	8,932	2.382	2.382	-	-
RS4	9,000	a 9,133	9,067	798	798	-	-
C18	9,180	a 9,648	9,414	2.250	2.250	-	-
C19	9,705	a 11,245	10,475	11.771	1.721	4.590	5.460
RS5	10,400	a 10,900	10,650	3.000	3.000	-	-
RSM3	10,900	a 11,245	11,073	2.070	2.070	-	-
RS6	11,245	a 11,700	11,473	2.730	2.730	-	-
C20	11,300	a 11,720	11,510	2.912	2.912	-	-
C21	11,760	a 12,200	11,980	724	724	-	-
C22	12,235	a 12,350	12,293	400	400	-	-
C23	12,410	a 12,555	12,483	132	132	-	-
TOTAL				83.011	46.911	13.500	22.600

* C = corte / RSM = remoção de solos moles / RS = rebaixo de subleito

3.3. Aterros

Aterros são definidos como segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (off-sets) que definem o corpo estradal.

Todos os solos a serem utilizados nos aterros deverão estar isentos de matérias orgânicas. Além disso, nas camadas finais de terraplenagem apenas deverão ser utilizados materiais que atendam ao índice de suporte (CBR) de projeto, conforme projeto de pavimentação.

No corpo de aterro, o material a ser utilizado deverá apresentar expansão inferior a 4%. Já para as camadas finais de aterro esse limite é de 2%.

O lançamento do material para execução do aterro deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal, e em extensões que permitam o umedecimento e compactação de acordo com o previsto em norma. Para o corpo do aterro, situado a 60 (sessenta) centímetros abaixo da camada final de terraplenagem, a espessura da camada compactada não poderá ultrapassar 30 (trinta) centímetros. Já para as camadas finais, esta espessura não deverá ultrapassar 20 (vinte) centímetros.

Após a descarga e espalhamento, o material deverá ser devidamente homogeneizado e umedecido antes da compactação. A compactação deverá atender às Especificações de Serviço do DNIT e às características requeridas em projeto. A verificação do grau de compactação será feita através do emprego do ensaio de massa específica aparente "in situ".

Para o corpo de aterro, todas as camadas deverão apresentar massa específica aparente seca correspondente a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca do Próctor Normal. Já para as camadas finais, a massa aferida em campo deverá corresponder a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca do Próctor Intermediário.

Os trechos que não atingirem às condições mínimas deverão ser escarificados, homogeneizados, umedecidos adequadamente e novamente compactados.

A tabela a seguir apresenta o resumo dos aterros a serem executados.

Aterro	km inicial		km final	Centro de massa	Volume	Volumes Geométricos	
						CF	CA
A1	0,000	a	1,000	0,500	5.848	1.754	4.094
RSM1	0,000	a	0,270	0,135	1.620	1.620	
RS1	0,620	a	0,790	0,705	1.020	1.020	
A2	1,040	a	1,470	1,255	1.949	1.266	683
A3	1,520	a	2,640	2,080	4.765	3.335	1.430
RSM2	1,720	a	2,000	1,860	1.680	1.680	
A4	2,730	a	3,020	2,875	684	615	69
A5	3,110	a	3,710	3,410	5.419	2.167	3.252
A6	3,800	a	3,920	3,860	486	486	-
A7	3,990	a	4,315	4,153	1.043	1.043	-
A8	4,375	a	4,460	4,418	717	322	395
A9	4,550	a	4,610	4,580	59	59	-
A10	4,690	a	4,770	4,730	747	560	187
A11	4,855	a	4,900	4,878	18	18	-
A12	4,950	a	5,080	5,015	347	347	-
A13	5,300	a	5,380	5,340	328	196	132
A14	5,470	a	5,720	5,595	380	152	228
A15	5,875	a	6,180	6,028	562	562	-
A16	6,340	a	6,570	6,455	90	90	-
A17	6,650	a	6,690	6,670	42	42	-
A18	6,750	a	6,940	6,845	886	886	-

Aterro	km inicial		km final	Centro de massa	Volume	Volumes Geométricos	
						CF	CA
RS2	6,970	a	7,185	7,078	1.290	1.290	
A19	7,150	a	7,440	7,295	2.577	1.288	1.289
A20	7,530	a	7,595	7,563	213	213	-
A21	7,640	a	7,860	7,750	1.337	1.337	-
RS3	7,840	a	7,940	7,890	600	600	
A22	7,910	a	8,045	7,978	2.463	492	1.971
A23	8,150	a	8,330	8,240	1.269	507	762
A24	8,480	a	8,540	8,510	49	49	-
A25	8,640	a	8,845	8,743	829	580	249
A26	8,915	a	9,550	9,233	2.341	1.404	937
RS4	9,000	a	9,133	9,067	798	478	
A27	9,625	a	9,730	9,678	746	447	299
A28	9,785	a	10,150	9,968	1.706	1.194	512
A29	10,185	a	10,225	10,205	84	84	-
A30	10,270	a	10,310	10,290	5	5	-
RS5	10,400	a	10,900	10,650	3.000	3.000	
RSM3	10,900	a	11,245	11,073	2.070	2.070	
RS6	11,245	a	11,700	11,473	2.730	2.730	
A31	10,680	a	10,785	10,733	219	219	-
A32	10,833	a	11,035	10,934	201	201	-
A33	11,070	a	11,420	11,245	2.054	1.437	617
A34	11,455	a	11,500	11,478	38	38	-
A35	11,605	a	12,300	11,953	5.009	3.005	2.004
A36	12,340	a	12,550	12,445	1.645	658	987
TOTAL					61.963	41.546	20.097

3.4. Bota-fora

Os materiais excedentes, provenientes das escavações, serão destinados para área de bota-fora. O volume previsto é de 9.647 m³, conforme quadro a seguir.

As áreas de bota-fora deverão ser recuperadas empregando a conformação da topografia e aplicando-se hidrossemeadura.

Bota Fora	Local (km)	Lado	Volume (m ³)
1	0,400 a 0,500	Esquerdo	1.620
2	1,000 a 1,300	Direito	1.680
3	7,750 a 7,950	Esquerdo	6.347

Projeto de Drenagem e OAC

C.3. PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

1. Drenagem Superficial

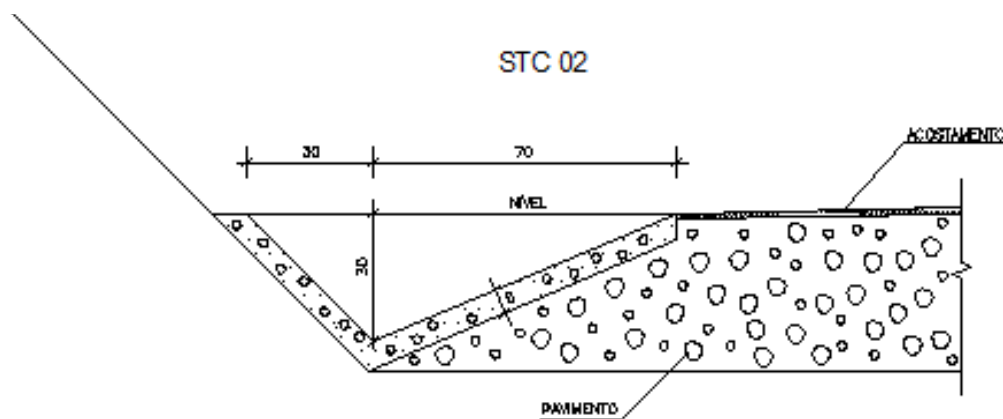
O Projeto de Drenagem Superficial objetiva definir os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da estrada, bem como sobre os taludes e áreas que convergem ao mesmo. Para o trecho em estudo foram projetados os dispositivos descritos a seguir:

1.1. Sarjetas

Ao longo dos cortes para drenar as águas precipitadas sobre a plataforma e taludes de corte, foram projetadas sarjetas revestidas em concreto.

Foi adotada para as sarjetas em concreto a seção triangular tipo STC-02 apresentada a seguir.

FIGURA 1
SARJETA DE CORTE



• Dimensionamento das sarjetas de corte

Estabelecidas as dimensões transversais da sarjeta, o dimensionamento consiste em determinar a extensão máxima admissível sem que ocorra o transbordamento. Assim, para extensões maiores que o limite admissível deve ser implantada uma saída ou um dispositivo de captação para esgotamento da sarjeta.

Para o cálculo da capacidade de vazão da sarjeta tem-se a Equação da Continuidade associada à fórmula de velocidade de Manning:

$$Q = A \times V = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

onde:

- Q = vazão máxima admissível (m^3/s);
- A = área molhada da sarjeta (m^2);

- V = velocidade de escoamento (m/s);
- R = raio hidráulico (m);
- I = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);
- n = coeficiente de rugosidade.

Com base nas características físicas da seção das sarjetas, foram calculadas, para várias declividades longitudinais, as capacidades (vazões máximas de escoamento) e velocidades de escoamento das mesmas. Para tanto foi adotado o coeficiente de Manning $n = 0,015$ para revestimento em concreto.

Uma vez calculadas as capacidades definiu-se, para as mesmas declividades, o comprimento crítico das sarjetas. Para tanto, usou-se a fórmula do Método Racional, já que a área de contribuição está dentro dos limites de aplicabilidade do método. Fazendo $A = L \times d$, onde “d” é o comprimento crítico e L a largura máxima da área de contribuição, tem-se:

$$Q = \frac{C \times i \times L \times d}{36 \times 10^4}$$

onde:

- Q = vazão (m^3/s);
- L = largura máxima da área de contribuição (m);
- C = coeficiente de Run-off;
- d = comprimento crítico da sarjeta (m);
- i = intensidade pluviométrica (cm/h).

Para coeficiente de escoamento superficial, Run-off, tomou-se o valor médio de $C = 0,90$. Para a intensidade pluviométrica admitiu-se um tempo de concentração de 6 minutos e período de recorrência de 10 anos. Resulta, assim, $i = 13,83$ cm/h.

Para a área de contribuição, a largura máxima adotada foi a da seção tipo de corte, cuja plataforma tem a seguinte composição:

- talude de corte:.....4,00 m
- folga da plataforma:.....1,00 m
- acostamento:.....1,50 m
- pista3,00 m
- ciclofaixa1,50 m
- Total (L):.....11,00 m

1.2. Transposição de segmentos de sarjetas

Nos locais onde existem acessos secundários que coincidam com segmentos das sarjetas foram projetadas transposições das mesmas.

As transposições serão executadas com tubos de 0,40 m de diâmetro, envelopado com concreto $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$, conforme detalhe tipo.

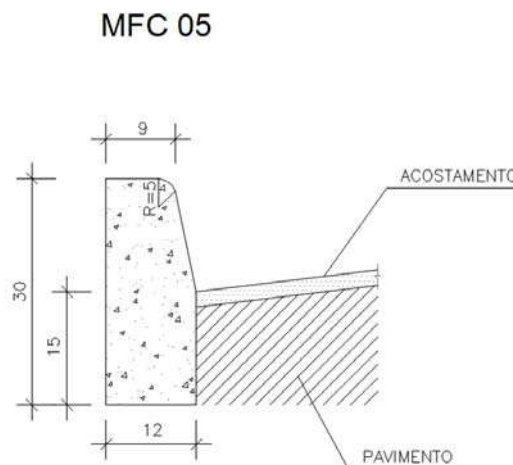
1.3. Meios-Fios

Os meios-fios se destinam à condução das águas que precipitam sobre a plataforma em aterro até locais adequados ao seu lançamento. Tem por finalidade evitar o escoamento pelos taludes, protegendo-os dos efeitos erosivos destas águas.

Assim, foram previstos meios-fios para os aterros com altura superior a 2,00 m, tendo em vista que a partir deste limite a velocidade da água inicia a desagregação do material.

O meio-fio foi posicionado na faixa da plataforma contígua ao acostamento, como mostra a **Figura 2**. Considerou-se como seção máxima de escoamento, no meio-fio, a que corresponde ao inundamento de metade do acostamento, ou seja, 0,75 m.

FIGURA 2
DISPOSIÇÃO DOS MEIOS-FIOS



• Dimensionamento dos meios-fios

Efetuuou-se o dimensionamento hidráulico por meio do cálculo do comprimento crítico da banquetta, isto é, a máxima distância que a seção de vazão da banquetta suporta o escoamento à plena seção. Assim, para extensões maiores que a crítica deve ser implantada uma saída ou um dispositivo de captação para esgotamento da banquetta. Esses dispositivos são as saídas d'água e descidas d'água tipo rápido. Neste caso, a fórmula usada foi:

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{C \times i \times L \times n}$$

onde:

- | | |
|--|--|
| • d = comprimento crítico (m); | • I = declividade longitudinal da rodovia (m/m); |
| • A = área molhada da sarjeta (m ²); | • L = largura do implúvio (m); |
| • R = raio hidráulico (m); | • C = coeficiente de Run-off; |
| • n = coeficiente de rugosidade de Manning; | • I = intensidade pluviométrica (cm/h). |

1.4. Drenagem Subterrânea

A drenagem subterrânea ou profunda tem por finalidade remover as águas infiltradas no corpo da rodovia, bem como rebaixar o nível do lençol freático, evitando que, por ascensão capilar, a água subterrânea afete a estabilidade do subleito, comprometendo o desempenho do pavimento.

Assim, para a interceptação, coleta e remoção das águas subterrâneas foram projetados drenos longitudinais nos cortes a serem implantados.

- **Cortes em solo**

Alguns cortes em solo apresentam vestígios de águas subterrâneas, conforme constatado em inspeção de campo e nos resultados de sondagens. Foi adotada a solução de dreno longitudinal profundo nestes cortes em solo.

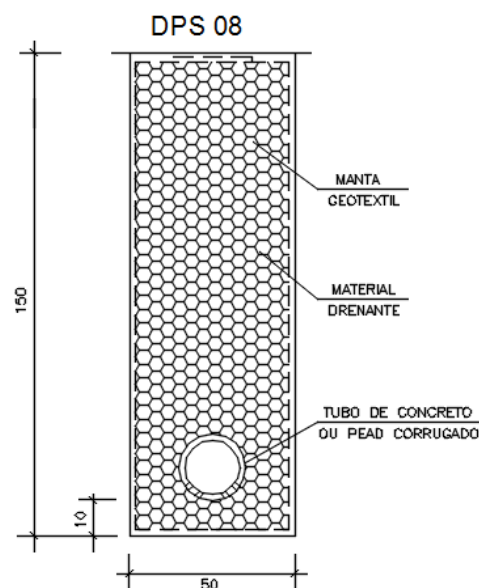
O dreno projetado foi o Tipo DPS-08 do Álbum de Projetos Tipo de Drenagem do DNIT, com as dimensões de 0,50 m de largura e 1,50 m de profundidade. É constituído de um tubo de concreto perfurado ou PEAD de 0,20 m de diâmetro e tendo como material de enchimento a brita.

Este dreno deverá se localizar o mais próximo possível do bordo da plataforma, junto ao pé do talude, com desenvolvimento longitudinal, nos lados de montante das seções em corte. Para deságue dos drenos, previu-se a implantação de saídas com tubos de concreto de diâmetro 0,20 m, com extensão tal que a boca possa ser posicionada em local adequado.

Nos locais onde os drenos são interceptados por bueiros, as suas saídas se darão nestes bueiros, sendo em suas alas ou em caixas coletoras, conforme o caso.

Na **Figura 3** é apresentado o dreno Tipo DPS-08.

FIGURA 3
DRENOS TIPO DPS-08



2. Obras de Arte Correntes

As Obras de Arte Correntes têm por objetivo permitir a transposição de talvegues atingidos pela rodovia, deixando passagem livre das águas que escoam pelo terreno natural.

No projeto, foram previstos bueiros tubulares e celulares de acordo com descargas das bacias hidrográficas nos locais de interceptação dos talvegues pelo eixo projetado da rodovia.

Os bueiros existentes serão substituídos na sua totalidade por não apresentares suficiência de capacidade conforme dimensionamento hidráulico.

O projeto de Obras de Arte Correntes compreende seu dimensionamento hidráulico e geométrico destes bueiros. A verificação dos bueiros foi efetuada considerando seu funcionamento como escoamento em canal.

Assim, a capacidade hidráulica dos bueiros foi calculada pela Equação da Continuidade associada à fórmula da velocidade de Manning, ou seja:

$$Q = A \times V = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

onde:

- Q = vazão máxima admissível (m^3/s);
- A = área molhada da sarjeta (m^2);
- V = velocidade de escoamento (m/s);
- R = raio hidráulico (m);
- I = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);
- n = coeficiente de rugosidade.

A seguir apresenta-se o dimensionamento hidráulico das obras conforme as vazões de projeto apresentadas no dimensionamento hidrológico.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO													
BACIA N°	km	Área (ha)	C	Q ₂₅ (m/s)	Q _{BUEIRO} (m/s)	Obra implantada		Obra projetada			Esc.	Observações	
						Tipo	Dimensão (m)	Tipo	Dimensão (m)	Declividade (%)			
1	0 + 340	2279,00	0,25	81,780	1	Ponte		BTCC	3,00x3,00	0,65	0°	Substituir obra implantada	
2	0 + 611	124,42	0,25		2	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°		
	0 + 842		0,25		3	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	0 + 972		0,25		4	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	12°		
	1 + 127		0,25	10,973	5	BSTC	0,60	BTTCC	1,50	0,70	0°		
	1 + 340		0,25		6	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	1 + 683		0,25		7	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	1 + 857		0,25		8	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°		
	2 + 169		0,25		9	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°		
3	2 + 298	956,40	0,25		10	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	25°		
	2 + 506		0,25		11	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	2 + 630		0,25	47,820	12	Ponte		BTCC	2,50x2,50	0,60	0°		
4	3 + 535	46,10	0,25		13	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	3 + 854		0,25		14	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	4 + 45		0,25		15	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°		
	4 + 416		0,25	4,738	16	BSTC	0,60	BDTC	1,20	0,90	0°		
	4 + 594		0,25		17	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°		
5	4 + 730	101,00	0,25		18	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	-20°		
	5 + 27		0,25	9,960	19	BSTC	0,60	BTTCC	1,50	1,30	8°		

6	5 + 63	486,50	0,25	28,379	20	28,860	BTTTC	1,00	BTCC	2,00x2,00	0,70	44°
	5 + 329		0,25		21	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
	5 + 490		0,25		22	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°
	5 + 640		0,25		23	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	-35°
	5 + 813		0,25		24	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°
	5 + 932		0,25		25	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
7	6 + 113	116,00	0,25		26	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°
	6 + 900		0,25		27	0,600	-	-	BSTC	0,80	0,50	0°
	7 + 300		0,25		28	0,600	-	-	BSTC	0,80	0,50	0°
	7 + 988		0,25	9,908	29	15,470	BDTC	0,60	BTTTC	1,50	1,30	0°
8	8 + 271	51,00	0,25	5,242	30	5,470	BSTC	1,00	BDTC	1,20	1,20	0°
	8 + 704		0,25	3,369	31	5,900	BSTC	0,60	BSTC	1,50	0,70	0°
	8 + 917		0,25		32	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
	9 + 47		0,25		33	0,600	BSTC	0,30	BSTC	0,80	0,50	0°
	9 + 143		0,25		34	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
10	9 + 286	86,40	0,25		35	0,600	BSTC	0,30	BSTC	0,80	0,50	0°
	9 + 395		0,25		36	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
	9 + 490		0,25		37	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
	9 + 543		0,25		38	0,600	-	-	BSTC	0,80	0,50	0°
	9 + 717		0,25	8,880	39	10,510	BSTC	0,40	BTTTC	1,50	0,60	0°
	10 + 17		0,25		40	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	0°
	10 + 205		0,25		41	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°
	10 + 742		0,25		42	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°

11	11 + 25	29,90	0,25		43	0,600	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,50	-45°	
	11 + 155		0,25	3,260	44	3,780	BSTC	0,60	BSTC	1,50	0,70	0°	
12	11 + 263	91,90	0,25	9,445	45	10,510	BSTC	0,60	BTTT	1,50	0,60	0°	
	11 + 480		0,25		46	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	-45°	
	11 + 560		0,25		47	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°	
	11 + 735		0,25		48	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°	
	11 + 985		0,25		49	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°	
	12 + 190		0,25		50	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°	
	12 + 375		0,25		51	0,600	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,50	0°	

Projeto de Pavimentação

C.4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1. Considerações Iniciais

O projeto de pavimentação consiste, resumidamente, da criação de uma estrutura multicamadas constituídas por materiais com qualidade e espessuras que a tornem técnica e economicamente viável, e capaz de suportar os esforços gerados pelo tráfego durante um longo período de tempo, e sob as mais diversas condições ambientais.

O pavimento com revestimento asfáltico é o que melhor se adapta às condições de tráfego, geotécnicas e pluviométricas regionais. Por essa razão adotou-se:

- Pavimento flexível, com revestimento das pistas de rolamento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ) com borracha;
- As camadas de base e sub-base para o pavimento asfáltico serão compostas em camadas de brita graduada (compactada a 100% do Proctor Modificado) e macadame seco, respectivamente, únicas opções viáveis na região, em face da natureza dos solos ocorrentes não ensejar possibilidades de seu uso em camadas estruturais do pavimento, decorrente, mormente da baixa qualidade destes materiais.

A elaboração do projeto do pavimento objetiva basicamente a definição da seção transversal e sua variação ao longo do eixo, bem como a seleção do tipo de pavimento, pela definição das diferentes camadas constituintes de sua estrutura.

2. Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

Com o objetivo de assegurar o excepcional desempenho estrutural e, conseqüentemente, operacional do trecho a implantar, foi utilizado o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis (DNER-1996). Cabe ressaltar que para a utilização do citado método torna-se necessário o conhecimento de duas variáveis de extrema importância:

- Número "N"
- ISC de Projeto.

2.1. Determinação do Número "N"

De acordo com o apresentado no "item 1. Estudo de Tráfego", definiu-se para o respectivo trecho o seguinte Número "N":

Quadro 1 – Número "N" no Ano de 2032 – 10º ANO

N_{USACE}	N_{AASHTO}
$1,97 \times 10^6$	$5,63 \times 10^5$

O valor de "N", número equivalente de operações do eixo padrão, foi calculado por acumulação sucessiva durante o período de projeto de 10 (dez) anos.

2.2. Determinação do Valor de ISC de Projeto

Conforme apresentado no Estudo Geotécnico, o Índice de Suporte Califórnia de projeto (ISCp) é de 9,8%.

2.3. Método de Dimensionamento de Estrutura de Pavimento

2.3.1. Tecnapav

O Método da Resiliência TECNAPAV, proposta pelos Engenheiros Salomão Pinto e Ernesto Preussler, é um procedimento baseado em modelos de resiliência, tendo em vista a necessidade de um método de análise mecanística que calcule a deflexão máxima prevista de uma estrutura proposta para uma determinada expectativa de vida de fadiga.

Na metodologia, considera-se o valor estrutural da camada betuminosa em função do tipo de subleito e do tráfego futuro, leva-se em conta o comportamento elástico não-linear dos solos e materiais granulares, toma-se partido da boa qualidade dos solos argilosos de comportamento laterítico, diminuindo-se consideravelmente a parcela da espessura total do pavimento que corresponde à camada granular.

O procedimento leva, portanto, em consideração os indicadores mais importantes na definição de uma estrutura de pavimento: deflexão na superfície, diferença entre as tensões horizontal de tração e vertical de compressão na fibra inferior do revestimento, tensão vertical no subleito. Os dois primeiros estão relacionados com a fadiga e o outro com a deformação permanente ou plástica.

A consideração da resiliência excessiva da estrutura projetada é levada em conta através da limitação da espessura máxima da camada granular e do cálculo da espessura mínima de solo argiloso de baixo grau de resiliência, capaz de proteger o subleito de má qualidade quanto à sua deformabilidade. A espessura mínima da camada betuminosa está também associada às propriedades resilientes do conjunto pavimento-fundação e à fadiga do revestimento.

As principais características desse método estão descritas resumidamente a seguir.

a) Classificação de Solos do Subleito Quanto à Resiliência

Os solos do subleito ou das camadas de reforço do subleito são classificados de acordo com os parâmetros de resiliência determinados em ensaios triaxiais da carga dinâmica ou através da seguinte tabela:

Quadro 2 – Classificação dos Solos do Subleito Quanto à Resiliência

CBR (%)	Teor de Silte (%)		
	≤ 35	35 a 65	> 65
10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

O subleito foi classificado como tipo II.

b) Deflexão de projeto

Para o cálculo da deflexão admissível de projeto (D_p) é utilizado o seguinte modelo:

$$\log D_p = 3,148 - 0,188 \log N_p$$

Onde:

D_p = deflexão admissível de projeto (0,01 mm);

N_p = número de solicitações de eixos equivalentes a eixo padrão de 8,2 tf;

c) Espessura total do pavimento

A espessura total do pavimento (H_t) é obtida a partir da seguinte equação:

$$H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598}$$

Onde:

H_t = espessura total para proteção do CBR do subleito ou reforço (cm);
 N = número de solicitações de eixos equivalentes a eixo padrão de 8,2 tf;
 CBR = índice de suporte do subleito (%).

d) Espessura mínima do revestimento betuminoso

A determinação da espessura mínima do revestimento betuminoso (H_{cb}) é efetuada através da seguinte equação:

$$H_{cb} = -5,737 + \frac{807,961}{Dp} + 0,972 \times I_1 + 4,101 \times I_2$$

Onde:

H_{cb} = espessura mínima do revestimento betuminoso (cm);
 Dp = deflexão de projeto (0,01mm);
 I_1 e I_2 = Constantes relacionadas às características resilientes do subleito ou reforço do subleito (Tipo I: $I_1=0$ e $I_2=0$; Tipo II: $I_1=1$ e $I_2=0$; Tipo III: $I_1=0$ e $I_2=1$).

e) Espessura da camada granular

A espessura da camada granular (H_{cg}) é dada pela seguinte equação:

$$H_{cg} = H_t - (H_{cb} + V_E)$$

Onde:

H_{cg} = espessura de camada granular (cm);
 H_t = espessura total para proteção do CBR do subleito ou reforço (cm);
 H_{cb} = espessura mínima do revestimento betuminoso (cm);
 V_E = valor estrutural do revestimento betuminoso (função do tipo do solo do subleito e do Número $N_{8,2t}$, conforme tabela seguinte:

Quadro 3 – Valor Estrutural do Revestimento Betuminoso

Tipo do Subleito	Número $N_{8,2t}$				
	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
I	4,0	4,0	3,4	2,8	2,8
II	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8
III	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Tendo em conta os dados anteriormente mencionados, e aplicando o Método da Resiliência (TECNAPAV), a seguir é apresentado o dimensionamento do pavimento.

Quadro 4 – Dimensionamento do pavimento

Dados de Tráfego		Número "N" de Projeto (USACE)	Np	10 anos	1,97E+06																													
CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO																																		
Camada	Materiais Constituintes		ISC (%)	Coeficiente																														
Revestimento	CAUQ		-	Kr = 2,0																														
Base	BG - Brita Graduada		> 80	KB = 1,0																														
Sub-Base	MS - Macadame Seco		> 40	KS = 1,0																														
MÉTODO DA TECNAPAV - Definição da Espessura Mínima de Revestimento																																		
Tipo de Solo do Subleito	S (% de Silte): 60% ISC (%): 9,8%	Tipo	S (%) de Silte																															
		ISC (%)	< 35%	35 a 65%	> 65%																													
Tipo de Solo do Subleito = II		≥ 10	I	II	III																													
Tipo I: pouco resiliente - SL, REF, SB		6 a 9	II	II	III																													
Tipo II: mediana / resiliente - REF		2 a 5	III	III	III																													
Tipo III: muito resiliente - SL - cuidados (reforço)																																		
Constantes quanto a resiliência: I1 = 1 I2 = 0		Tipo	I	II	III																													
		I1	0	1	0																													
		I2	0	0	1																													
Determinação Espessura Total do Pavimento (Ht): $H_t = f(N, CBR_{SL})$ $H_t = 77,67 N^{0,0482} CBR^{-0,598}$ Ht = 40,0 cm Critério da Deflexão Admissível $\log \bar{D} = 3,148 - 0,188 \log N$ Dadm = 93,0 (0,01 mm) 93,0 (0,01 mm)		Valor Estrutural do Revestimento Betuminoso (Ve): <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TIPO DE SUBLEITO</th> <th colspan="5">N</th> </tr> <tr> <th>10⁴</th> <th>10⁵</th> <th>10⁶</th> <th>10⁷</th> <th>10⁸</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4,0</td> <td>4,0</td> <td>3,4</td> <td>2,8</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>3,0</td> <td>3,0</td> <td>3,0</td> <td>2,8</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>2,0</td> <td>2,0</td> <td>2,0</td> <td>2,0</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> Espessura da Camada Granular (Hcg) $H_{CB} \times V_E + H_{CG} = H_t$ Ve = 3,0 Hcg = 28 cm				TIPO DE SUBLEITO	N					10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	I	4,0	4,0	3,4	2,8	2,8	II	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	III	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
TIPO DE SUBLEITO	N																																	
	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸																													
I	4,0	4,0	3,4	2,8	2,8																													
II	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8																													
III	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0																													
Espessura Mínima de Revestimento: $H_{CB} = -5,737 + \frac{807,961}{D_p} + 0,972 I_1 + 4,101 I_2$		Hcb = 3,92 cm Hcb = 4,0 cm																																
Verificação do dimensionamento: HT calc. ≥ HT necessário 40,0 <—> 40,0 OK!																																		
REVESTIMENTO CAUQ	Hcb = 4,0 cm																																	
BASE BRITA GRADUADA	Hb = 15,0 cm																																	
SUB-BASE MACADAME SECO	Hsb = 15,0 cm																																	

2.3.1. DNER

O Método do DNER foi proposto pelo engenheiro Murillo Lopes de Souza em 1966, possui como base o trabalho *Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume* e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO. Esta metodologia é fundamentada em quatro pilares principais, sendo eles: capacidade de suporte do subleito, tráfego médio diário anual, coeficiente estrutural das camadas do pavimento e fator climático regional.

O método do DNIT se baseia em diretrizes desenvolvidas a partir de observações de determinados tipos de pavimentos, para uma condição específica de clima e material. Trata-se de um método empírico cujo objetivo é o cálculo de uma espessura para a estrutura capaz proteger a camada de subleito de deformações excessivas.

As principais características desse método estão descritas resumidamente a seguir.

a) Classificação dos Materiais

Os valores limites e algumas recomendações relativas às principais características geotécnicas dos materiais que compõe a estrutura do pavimento são apresentados no quadro abaixo.

Quadro 5 - Características dos materiais do pavimento

Camadas	CBR ⁽¹⁾	Expansão	IG ⁽²⁾	LL ⁽³⁾	IP ⁽⁴⁾
Subleito	$\geq 2\%$	$\leq 2\%$	-	-	-
Reforço do Subleito	> CBR do subleito	$\leq 1\%$	IG > IG subleito	-	-
Sub-base	$\geq 20\%$	$\leq 1\%$	0	-	-
Base	$\geq 80\%$ para $N > 5 \times 10^6$ $\geq 60\%$ para $N \leq 5 \times 10^6$	$\leq 0,5\%$	-	$\leq 25\%$	6%

CBR⁽¹⁾ – Índice de Suporte Califórnia; IG⁽²⁾ – Índice de Grupo; LL⁽³⁾ – Limite de Liquidez; IP⁽⁴⁾ – Índice de Plasticidade.

Os materiais para a base granular devem ser enquadrados em uma das faixas granulométricas apresentadas a seguir.

Quadro 6 - Faixas granulométricas para materiais granulares

Peneira		Porcentagem Passando, em Peso			
Série ASTM	Abertura (mm)	I	II	III	IV
2"	50,8	100	100		
1½"	38,1	90 -100	90 -100		
1"	25,4	70 – 95	75 – 90	100	100
3/8"	9,5	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 -100
Nº 4	4,8	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
Nº 10	2,0	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
Nº 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
Nº 200	0,074	2 – 8	5 – 15	5 – 15	5 – 20

b) Coeficientes de Equivalência Estrutural

Os coeficientes de equivalência estruturais, correlacionados com diferentes tipos de materiais foram adaptados originalmente pelo DNER com base nos valores adotados pelos americanos a partir dos dados obtidos na pista experimental da AASHTO.

Quadro 7 - Coeficiente de Equivalência Estrutural

Componentes do pavimento	Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,0
Base ou revestimento de pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento de pré-misturado a frio, de graduação densa	1,4
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,2
Camadas granulares	1,0
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm ²	1,7
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 45 kg/cm ² e 28 kg/cm ²	1,4
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 28 kg/cm ² e 21 kg/cm ²	1,2

c) Espessura Mínima do Revestimento

A espessura mínima do revestimento betuminoso se dá em função do número de repetições de carga que será aplicado sobre o pavimento, número N, conforme a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

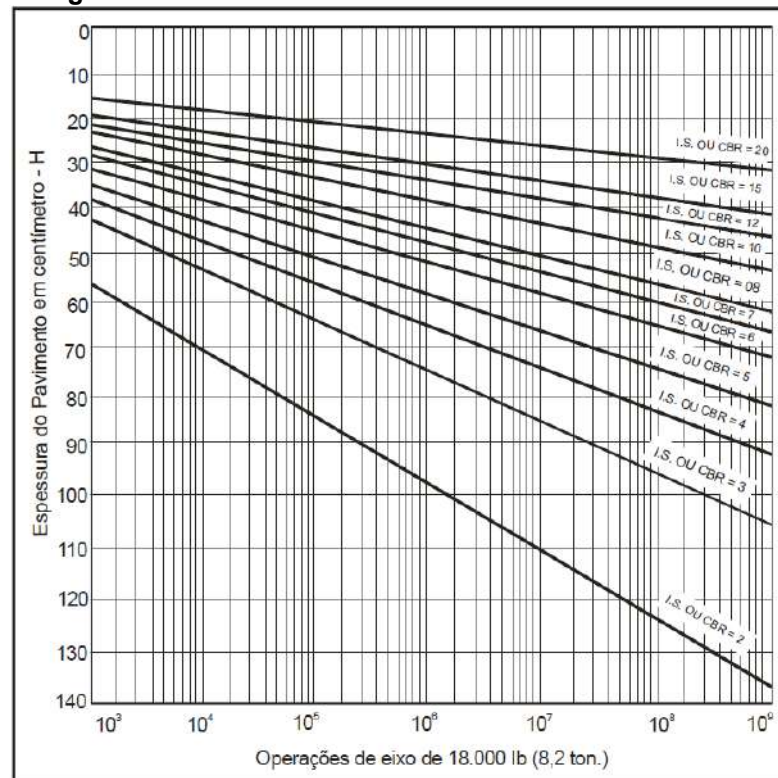
Quadro 8 - Espessura mínima de revestimento

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
10^6	Tratamento Superficial
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento betuminoso com 5 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

d) Espessura das Camadas Granulares

O gráfico apresentado a seguir fornece a espessura total do pavimento em função do Número N e do CBR, conforme Figura 1. A espessura fornecida é em termos de base granular, ou seja, de um material com coeficiente estrutural K = 1,0.

Figura 1 - Ábaco de Dimensionamento do Método DNER



A espessura total do pavimento também pode ser obtida por meio da seguinte equação:

$$H_t = 77,67 N^{0,0482} CBR^{-0,598}$$

e) Inequações de Dimensionamento

As espessuras das camadas do pavimento, com exceção da espessura do revestimento (R), são calculadas por meio das inequações seguintes:

$$R \geq K_R + B \geq K_B \geq H_{20}$$

$$R \geq K_R + B \geq K_B + h_{20} \geq K_S \geq H_n$$

$$R \geq K_R + B \geq K_B + h_{20} \geq K_S + h_n \geq K_{REF} \geq H_m$$

Onde:

R: espessura da camada de revestimento;

K_R : coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

B: espessura da camada de base;

K_B : coeficiente de equivalência estrutural da base;

H_{20} : espessura de pavimento necessária para proteger a sub-base;

K_S : coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;

h_{20} : espessura da camada de sub-base;

H_n : espessura de pavimento necessária para proteger o reforço do subleito;

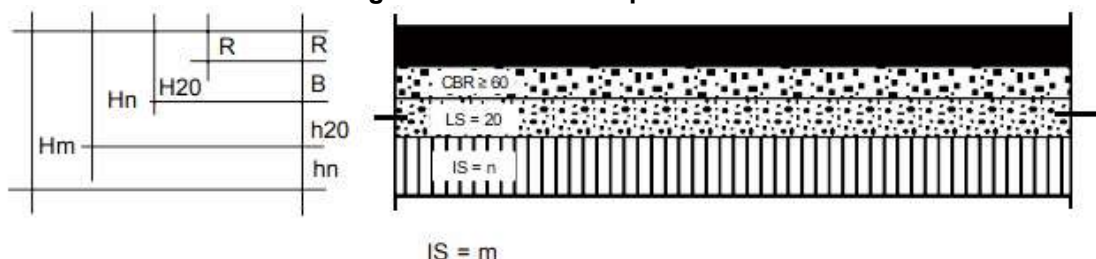
h_n : espessura da camada de reforço do subleito;

K_{REF} : coeficiente de equivalência estrutural do reforço de subleito;

H_m : espessura total de pavimento necessária para proteger um material com CBR igual a m%.

A Figura 2 ilustra a simbologia utilizada no dimensionamento.

Figura 2. Camadas do pavimento



OBS: H_{20} é a espessura da camada necessária para proteger a camada com CBR = 20% espessura; H_n é a espessura da camada necessária para proteger a camada com CBR = n%; e H_m é a espessura da camada necessária para proteger a camada de subleito com CBR = m%.

Para fins de dimensionamento, o CBR da sub-base deve ser sempre considerado igual a 20%, mesmo que o material indicado para essa camada apresente valor de CBR superior.

f) Recomendações Gerais

O método faz as seguintes recomendações de caráter executivo:

- O subleito e todas as camadas granulares do pavimento deverão ser compactados com, no mínimo, 100 % de grau de compactação;

- Todos os materiais do subleito que apresentam $\text{CBR} < 2\%$ e/ou expansão $> 2\%$ deverão ser substituídos por materiais com $\text{CBR} > \text{CBR}$ de projeto determinado para o subleito;
- A menor espessura a ser adotada para as camadas granulares do pavimento é 15,0 cm;
- A espessura mínima e máxima de compactação de materiais granulares são, respectivamente, 10,0 cm e 20,0 cm.

Dimensionamento da Estrutura

Tendo em conta os dados anteriormente mencionados, e aplicando o Método do DNER, a seguir é apresentado o dimensionamento do pavimento.

Dados de Tráfego		$N_{USACE} = 1,97E+06$		Período de Projeto = 10 anos			
Concepção Estrutural do Pavimento							
Camada	Materiais Constituintes			CBR	Coeficiente Estrutural		
Revestimento (R)	Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)			-	$K_R = 2,0$		
Base (B)	Brita Graduada Simples (BGS)			$\geq 80\%$	$K_B = 1,0$		
Sub-Base (S)	Macadame Seco (MS)			20%	$K_S = 1,0$		
Subleito	Solo			12,20%	-		
Dimensionamento							
Inequações para o cálculo das espessuras:							
$R \quad K_R + B \quad K_B \quad H_{20}$		$CBR_{SL} = 9,80\%$	\longrightarrow	$H_m = 40,0 \text{ cm}$			
$R \quad K_R + B \quad K_B + h_{20} \quad K_S \quad H_n$		$CBR_{SB} = 20,00\%$	\longrightarrow	$H_n = 27,0 \text{ cm}$			
$R \quad K_R + B \quad K_B + h_{20} \quad K_S + h_n \quad K_{REF} \quad H_m$		$CBR_{REF} = -$	\longrightarrow	$h_n = -$			
		Espessuras		Espessura Adotadas			
Espessura mínima de revestimento:		$R = 5,0 \text{ cm}$	CBUQ	{	$R = 5,0 \text{ cm}$		
$1 \times 10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ Concreto betuminoso com 5 cm de espessura		$B = 17,0 \text{ cm}$	BGS		$B = 17,0 \text{ cm}$		
		$S = 13,0 \text{ cm}$	MS		$S = 15,0 \text{ cm}$		
Verificação Estrutural							
Espessuras				Espessura de Proteção do Subleito (H_M)	Espessura Equivalente (H_E)	Verificação Estrutural $H_E \geq H_M$	ADOTADO
Revestimento	Base	Sub-base	Total				
R	B	SB					
5,0 cm	17,0 cm	15,0 cm					
				40,0 cm	42,0 cm	Aceito	
Resumo do Dimensionamento							
Revestimento	Base	Sub-base					
CBUQ Convencional	Brita Graduada Simples	Macadame seco					
5,0 cm	17,0 cm	15,0 cm					

3. Estrutura adotada

Em razão dos dois métodos apresentados optou-se por aquele que apresenta a maior estrutura em termos de espessura de pavimento.

Quadro 9 – Estrutura do Pavimento

Camadas do Pavimento	Espessuras
REVESTIMENTO: Concreto Asfáltico Usinado a Quente com borracha	5 cm
BASE: Brita Graduada Simples (BGS)	17 cm
SUB-BASE: Macadame Seco (MS)	15 cm

4. Detalhamento Executivo: Pista de Rolamento e Acostamento.

A seguir é apresentado o detalhamento executivo da estrutura de implantação.

✓ Pista de Rolamento e Acostamento

- **Revestimento:** Deverá ser executado em uma camada com espessura de 5,0 cm com CAUQ com borracha;
- **Pintura de Ligação:** Emulsão Asfáltica do tipo RR-2C, Taxa 0,5 l/m²;
- **Imprimação:** EAI, taxa de 1,2 l/m ;
- **Base:** Execução de camada com Brita Graduada e espessura de 17 cm;
- **Sub-Base:** Execução de camada com Macadame Seco e espessura de 15 cm;
- Execução de regularização do subleito.

5. Fontes de Materiais para Pavimentação

As fontes dos materiais a serem utilizados na pavimentação são indicadas a seguir:

5.1. Ocorrências dos Materiais Pétreos

A pedra indicada para a obra é uma ocorrência comercial, de propriedade de Setep, situada no município de Urubici, localizada no lado direito do km 384,8 da SC-110.

A distância até o início do trecho é de 23,7 km.

5.2. Ocorrência de Areia

Na região não existem jazidas comerciais de areia. Indica-se o Areal Caulino Elízio Cardozo, que está situado no município de Gravatal, com extração no rio Capivari, a aproximadamente 91 km da pedra indicada.

As coordenadas do local são:

N = 6.865.052

E = 694.079

5.3. Materiais Asfálticos

Para emprego na imprimação recomenda-se a utilização de asfalto diluído tipo EAI, com fonte na cidade de Paulínia/SP a uma distância de 961 km pavimentada até a pedra indicada. De

Canoas/RS deverá providir a emulsão asfáltica tipo ruptura rápida RR-2C, para uso na pintura de ligação e o CAP AB-8 para o CAUQ com borracha, com distância de 368 km.

5.4. Filler

Recomenda-se a utilização de cal hidratada como material fino para incorporação na mistura asfáltica e como agente melhorador de adesividade entre agregado e ligante, com fonte de abastecimento localizada no município de Botuverá, localizado a uma distância de 159 km até a pedreira.

Projeto de Sinalização

C.5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização foi elaborado de acordo com as disposições das DIRETRIZES DE MARCAÇÃO DE ESTRADAS (DME) Partes 1 e 2 – 1999, em vigência no Departamento Estadual de Infraestrutura – DEINFRA, do MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – 2007, elaborado pelo CONTRAN, segundo o MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS – 2010 do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e recomendações e critérios do Departamento Estadual de Infraestrutura – DEINFRA.

1. Condicionantes do Projeto de Sinalização

1.1. Classificação Técnica

A rodovia foi enquadrada no Grupo de Categoria A, Categoria de Estrada A III, pelo fato da rodovia ligar dois municípios classificado no grau hierárquico como Centro Básico.

A Categoria de Estrada A III - Estrada de Interligação de Comunidades, tendo como características principais seção transversal em pista simples e interseções em nível único.

Os segmentos em travessia urbana classificam-se como categoria CIII, que possui como características estar situada em áreas urbanizadas com função de interligação. A seção transversal é em pista simples e interseções em nível único.

1.2. Velocidade de projeto

A velocidade de projeto adotada é de 60 km/h.

1.3. Seção transversal

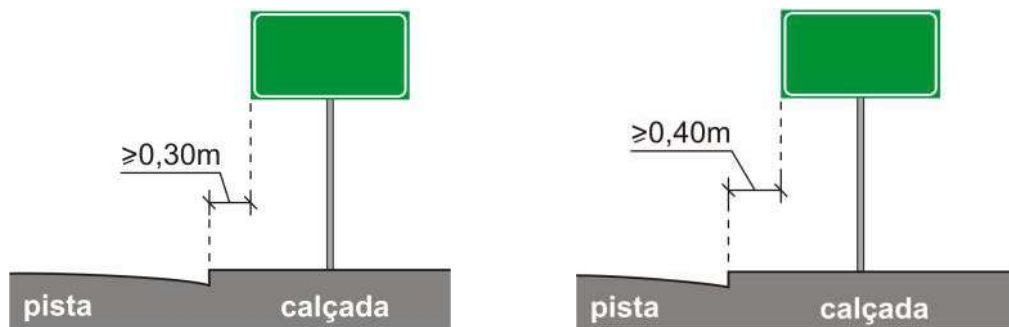
Levando-se em consideração a classe da rodovia e os volumes de tráfego foi adotada a seção transversal com pista de rolamento de 6,00 m de largura e ciclofaixa com 1,50 m de largura.

A inclinação transversal da pista de trânsito terá caimento unilateral (uma água) nas retas, com declividade de 2,50%.

2. Sinalização vertical

O objetivo da sinalização vertical é estabelecer comunicação visual por meios de placas fixadas em dispositivos implantados à margem da rodovia ou suspensos sobre ela, com a finalidade de regulamentar o seu uso, advertir situações potencialmente perigosas, além de orientar, informar e educar o usuário da mesma.

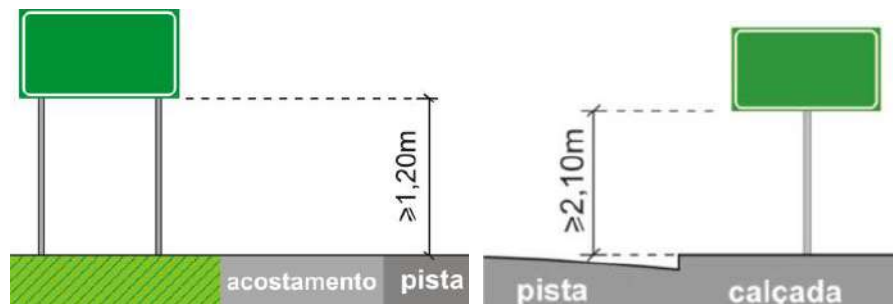
As placas que serão fixadas nos bordos de pista deverão ter altura mínima de 1,20 entre a borda inferior da placa e a pista e em calçadas, deverá manter-se uma altura mínima de 2,10 m entre a borda inferior da placa e a calçada. O afastamento mínimo, em ambos os casos, do bordo da pista é de 0,30m para segmentos em tangente e 0,40m para segmentos em curvas. A sinalização vertical não deve obstruir a circulação de pedestres.



Trechos em tangente

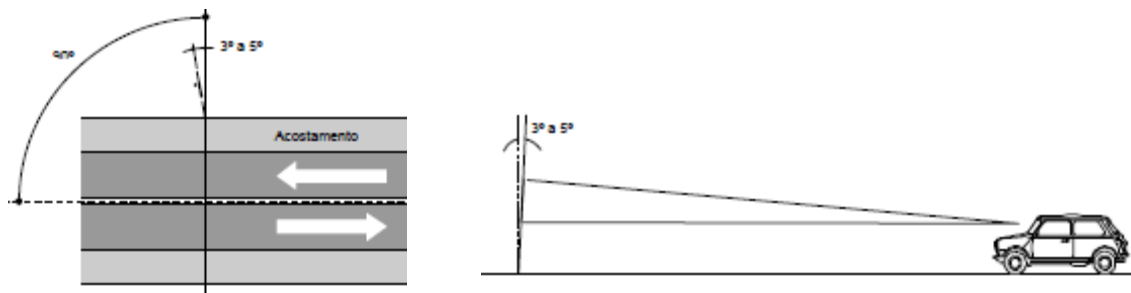
Trechos em curva

Fonte: Manual de Sinalização Vol. III – DENATRAN 2014



Fonte: Manual de Sinalização Vol. III – DENATRAN 2014

Para todos os sinais posicionados lateralmente à via, é dada uma pequena deflexão horizontal entre 3° e 5° , em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam de forma a minimizar problemas de reflexo. Adicionalmente, os sinais devem ser inclinados em relação à vertical, em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a assim melhorar também a refletividade. O poste deverá ter comprimento suficiente que permita enterrar 0,75 m no solo para sua fixação.



Fonte: Manual de Sinalização Rodoviária – DNIT 2010

As películas refletivas que comporão os sinais, sendo fundos, símbolos, orlas, letras, números, setas e pictogramas, deverão apresentar a mesma cor durante o dia e à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

Como se trata de rodovia pavimentada as placas de sinalização vertical que se encontram em bom estado de conservação serão mantidas, exceto àquelas que serão atingidas por conta do alargamento da via para implantação de acostamento e ciclofaixa.

2.1. Sinalização de Regulamentação

A sinalização de regulamentação tem por objetivo informar ao usuário as limitações, proibições, obrigações e restrições impostas pela concepção da via para o uso seguro da mesma. A violação dessas regras constitui-se em infrações, puníveis de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro.

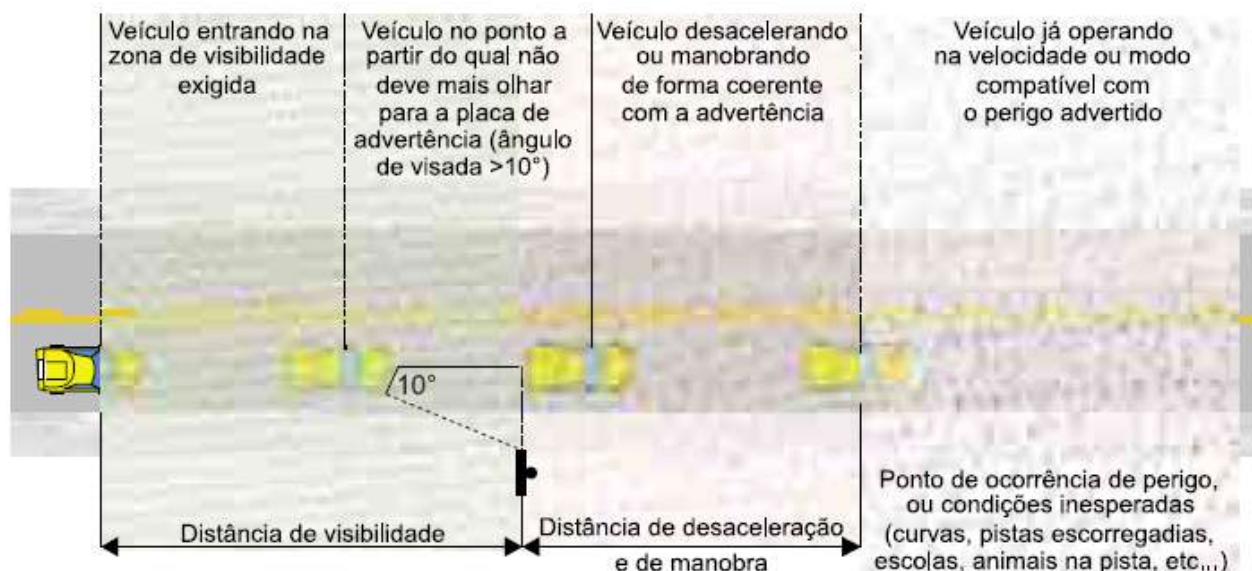
Às margens da rodovia as placas de regulamentação a serem implantadas de forma circular deverão ter diâmetro de 0,80 m.

As cores das placas deverão estar de acordo com o CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO.

2.2. Sinalização de Advertência

Nos locais onde se julgou necessário chamar a atenção do usuário para uma situação potencialmente perigosa, em função das características da via, foi projetada a sinalização de advertência. As placas de advertência a serem implantadas às margens da rodovia deverão ser de 0,80 x 0,80 m.

A distância mínima do sinal até o local da advertência, para o qual se está chamando a atenção do usuário, é determinada pela velocidade de aproximação do veículo em função do local com potencial de risco ou situação inesperada. Para posicionar o sinal ao longo da via deve-se analisar a distância de visibilidade e distância de desaceleração e manobra.



Fonte: Manual de Sinalização Vol. II – DENATRAN 2007

A distância mínima de visibilidade do sinal, é calculada em função da velocidade de aproximação, considerando um tempo de reação de 2,5 segundos e o ângulo de 10° do veículo em relação a placa. Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, para a velocidade de projeto de 80km/h deve-se adotar a distância mínima de visibilidade de 95 metros, conforme apresentado no quadro a seguir:

Velocidade de aproximação (Km/h)	Distância mínima de visibilidade (m)
40	60
50	70
60	80
70	85
80	95
90	105
100	115
110	125
120	135

Fonte: Manual de Sinalização Vol. II – DENATRAN 2007

A distância entre a placa e o ponto crítico deve ser tal que permita a desaceleração e/ou manobra, conforme a placa ou situação determinada. Esta distância depende da velocidade de aproximação ou do tipo da manobra necessária.

A distância de desaceleração e manobra adotada na aplicação das placas deste projeto seguiu os valores apontados na tabela a seguir, que apresenta distâncias mínimas para condições de desaceleração suave e constante igual a 2,00m/s .

Velocidade Aproximação (km/h)	Distância de desaceleração e/ou manobra – (m):												
	Veloc. km/h	zero	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
40	Distância (m)	31	29	23	14	-							
50		48	46	41	31	17	-						
60		69	68	62	52	39	21	-					
70		95	93	87	77	64	46	25	-				
80		123	122	116	106	93	75	54	29	-			
90		156	154	149	139	125	108	87	62	33	-		
100		193	191	185	176	162	145	123	98	69	37	-	
110		232	231	226	216	203	185	164	139	110	77	41	-
120		278	276	270	260	247	230	208	183	154	122	85	44

Fonte: Manual de Sinalização Vol. II – DENATRAN 2007

As cores das placas deverão estar de acordo com o CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO e com o quadro de quantidades apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

2.3. Sinalização de Indicação

A sinalização de indicação tem como objetivo orientar o usuário oferecendo as informações necessárias para que o mesmo possa definir direção e sentido a serem seguidos, de forma a chegar ao destino desejado e, também, informar as distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto, além de englobar a indicação de serviços auxiliares e turísticos.

As cores das placas deverão estar de acordo com o CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO.

As placas tiveram a altura das letras dimensionadas em função das características da via e da velocidade de operação da mesma e de acordo com o CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.

Para a escolha da altura das letras levou-se em consideração a velocidade do trecho na qual a mesma será implantada, conforme tabela 7.1 – Altura mínima das Letras em função da velocidade regulamentada, do Manual de Sinalização de Trânsito Volume III do DENATRAN – 2014, mostrado a seguir.

Tabela 7.1 – Altura mínima das letras em função da velocidade regulamentada

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	ALTURA MÍNIMA DAS LETRAS MAIÚSCULAS – h (mm)	
	Via Urbana	Via Rural
V 40	125	150
<u>40 < V ≤ 80</u>	<u>150</u>	<u>150</u>
V = 80	200	200
80 < V 100	250	250
V > 100	-	300

Fonte: Manual de Sinalização vol. III - DENATRAN

Os espaçamentos horizontais e verticais entre os elementos (legendas, orla interna, tarja, setas, pictogramas e símbolos) devem ser iguais a “d”, sendo $d = 3/4 h$ conforme tabela 7.19a – Espaçamento entre os elementos (mm), do Manual de Sinalização de Trânsito Volume III do DENATRAN – 2014, mostrado a seguir.

Tabela 7.19a – Espaçamento entre os elementos (mm)

ALTURA DA LETRA MAIÚSCULA – h (mm)	ESPAÇAMENTO – d (mm)
50	38
75	56
100	75
125	94
150	112
175	131
200	150
250	188
300	225
350	263
400	300
450	338

Fonte: Manual de Sinalização vol. III - DENATRAN

3. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal, neste projeto se compõe basicamente da pintura de sinais, linhas de demarcação, símbolos sobre o pavimento, tachinhas e tachões, objetivando suplementar a sinalização vertical.

Ressalta-se, com estas ponderações, a impossibilidade de liberação de trechos em obras ou recém concluídos sem a execução da Sinalização Horizontal.

A largura das linhas de marcação será de 0,10m, conforme Manual de Sinalização de Transito Volume IV do DENATRAN – 2014, mostrado a seguir.

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – l (m)
$v < 80$	0,10
$v \geq 80$	0,15

As marcas longitudinais utilizadas são as seguintes:

a. Linhas de divisão de fluxos de sentido oposto: separam os fluxos de tráfego de sentido oposto e regulamenta a mudança de faixa. Podem ser contínua ou tracejada, simples ou dupla sempre na cor amarela.

b. Linhas de bordo de pista: delimita a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a das ciclofaixas, faixas de segurança ou do limite a superfície pavimentada. Estas linhas são contínuas na cor branca e virão acompanhadas de tachas monodirecionais, afastadas em 15 cm para o lado externo.

A linha de bordo deverá ter largura de 0,20m do lado onde houver ciclofaixa conforme detalhe

tipo. Será seguida de uma linha vermelha com largura de 0,20m espaçadas entre si de 0,05m.

c. Linhas de Continuidade: dá continuidade as linhas de bordo, nas entradas e saídas de pista, delimitando faixas de aceleração e desaceleração. É sempre tracejada, na cor branca e deve ter a largura da linha que a antecede, deve vir acompanhada de tachas monodirecionais.

As linhas de divisão de fluxo deverão ser continuas nos trechos de proibição de ultrapassagem e seccionadas nos permitidos. A cadência admitida para as linhas seccionadas será 1:3 – traço de 2,00m com espaçamento de 6,00m.

A linha de marcação de bordo de pista será executada na cor branca, em faixa contínua, com 0,10m de largura. Para complementar a sinalização deverão ser fixadas tachas bidirecionais no espaçamento recomendado nos detalhes do Volume 2. As tachas junto a linha de bordo deverão ser deslocadas 15cm para o lado externo da pista.

Para a linha de continuidade adotou-se a cadência (t:e) 1:1 – traço de 1m e espaçamento de 1m, acompanhada de tacha bidirecional a cada 4 m conforme apresentado no Manual de Sinalização de Transito Volume IV do DENATRAN – 2014, mostrado a seguir para a velocidade da via:

VELOCIDADE v (km/h)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
v ≤ 60	1 : 1	1,00	1,00
v > 60	1 : 1	2,00	2,00

Todos os detalhes de marcas transversais constam no Volume 2 – Projeto de Execução.

As inscrições que poderão ser utilizadas no pavimento são as seguintes:

a. Setas direcionais: são utilizadas na aproximação das saídas da rodovia, onde existem faixas de trânsito destinadas a movimentos específicos, orientando o condutor para o adequado posicionamento na pista. Devem ser aplicadas na cor branca. O tamanho das setas e espaçamento entre elas deve seguir o disposto no Manual de Sinalização de Transito Volume IV do DENATRAN – 2014, mostrado a seguir, conforme velocidade para vias rurais.

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DISTÂNCIA (m)		COMPRIMENTO DA SETA (m)
	d=d1	d2	
v < 60	30	45	5,00
60 ≤ v ≤ 80	40	60	7,50
v > 80	50	75	7,50

4. Sinalização de Obras

As diversas etapas de obras inerentes à construção de rodovias geram situações diferenciadas para o condutor em curto espaço de tempo, tornando o trecho em obras um ponto crítico no que tange a acidentes.

Dessa forma, a sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir o motorista, quanto à situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Para desempenhar estas funções a sinalização de obra deverá sempre apresentar boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra. Outro ponto fundamental no bom funcionamento é a credibilidade da sinalização de obras. Assim sendo, é de suma importância que a mesma seja retirada imediatamente após o término da obra.

Projeto de Obras Complementares

C.6. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O Projeto de Obras Complementares compreende os projetos relocação de cercas, relocação de postes e demolição de alvenaria e ainda instalação de abrigo de passageiros.

1. Projeto de Cercas

As cercas têm a finalidade de limitar a faixa de domínio da rodovia, bem como impedir a passagem de animais das propriedades lindeiras para a estrada, proporcionando assim maior segurança ao tráfego.

As cercas de arame farpado existentes que interferem nas soluções de projeto ou encontram-se dentro da faixa de domínio da rodovia projetada deverão ser removidas. Ao longo de todo trecho localizado em zona rural serão construídas novas cercas no limite da faixa de domínio.

As cercas serão de arame farpado com mourões de concreto armado. Os detalhes construtivos das cercas estão apresentados no Volume – Projeto Executivo.

2. Projeto de Relocação de Postes

Como o Projeto Geométrico da rodovia segue o traçado da rodovia existente, poucos postes foram atingidos pela projeção dos acostamentos ou pelos off-sets de terraplenagem, interferindo, portanto, na execução da obra. Sendo assim, tais postes deverão ser removidos e redistribuídos ao longo da nova rodovia, conforme nota de serviço.

3. Remoção de dispositivos

Os dispositivos que interferem nas soluções de projeto ou encontram-se dentro da faixa de domínio da rodovia projetada deverão ser removidos. Identificou-se a necessidade de remoção de alguns dispositivos. Os locais de remoção destes são apresentados nas notas de serviço no Volume – Projeto de Execução.

RESUMO DAS QUANTIDADES E MEMÓRIA DE CÁLCULO

Quadro de Quantidades

QUADRO DE QUANTIDADES				
RODOVIA: VIA MUNICIPAL				
TRECHO: ACESSO VINÍCOLAS - PERICÓ				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.
01	PN001	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	UN	1,00
02	PN002	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	UN	1,00
03	PN003	CANTEIRO DE OBRAS	UN	1,00
04	TERRAPLENAGEM			
04.01	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M²	163.830,00
04.02	5502135	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	6.255,00
04.03	5502136	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	7.331,00
04.04	5502137	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 400 A 600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	2.926,00
04.05	5502138	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	3.555,00
04.06	5502139	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 800 A 1.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	3.802,00
04.07	5502140	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	235,00
04.08	5502141	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	1.629,00
04.09	5502142	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.400 A 1.600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	1.674,00
04.10	5502143	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.600 A 1.800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	502,00
04.11	5502145	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	8.213,00
04.12	5502146	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.500 A 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	4.822,00
04.13	5502835	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	5.967,00
04.14	5502611	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	102,00
04.15	5502612	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	709,00
04.16	5502613	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 400 A 600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	2.407,00
04.17	5502614	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	583,00
04.18	5502615	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 800 A 1.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	3.493,00
04.19	5502616	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	23,00
04.20	5502617	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	1.048,00
04.21	5502618	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.400 A 1.600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	933,00
04.22	5502620	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.800 A 2.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	1.356,00
04.23	5502621	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	2.772,00

QUADRO DE QUANTIDADES				
RODOVIA: VIA MUNICIPAL				
TRECHO: ACESSO VINÍCOLAS - PERICÓ				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.
04.24	5502881	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	75,00
04.25	5502768	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	3.698,00
04.26	5502769	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	758,00
04.27	5502770	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 400 A 600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	3.760,00
04.28	5502771	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	42,00
04.29	5502772	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 800 A 1.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	3.156,00
04.30	5502774	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	3.055,00
04.31	5502775	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 1.400 A 1.600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	213,00
04.32	5502776	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 1.600 A 1.800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	1.337,00
04.33	5502778	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	1.831,00
04.34	5502779	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 2.500 A 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	3.252,00
04.35	5502887	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	1.499,00
04.36	5915320	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	TKM	4.649,00
04.37	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	13.237,00
04.38	5503041	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	M³	25.813,00
04.39	5502822	COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO DE ROCHA	M³	19.063,00
04.40	5502979	CONSTRUÇÃO DE CORPO DE ATERRO COM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA ORIUNDO DE CORTE	M³	3.538,00
04.41	4413984	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO	M³	9.647,00
05	PAVIMENTAÇÃO			
05.01	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	M²	125.550,00
05.02	4011279	BASE OU SUB-BASE DE MACADAME SECO COM BRITA COMERCIAL	M³	15.066,00
05.03	4011276	BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA COM BRITA COMERCIAL	M³	17.074,00
05.04	4011351	IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO	M²	100.440,00
05.05	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	M²	100.440,00
05.06	4011471	CONCRETO ASFÁLTICO COM BORRACHA - FAIXA C - BRITA COMERCIAL	T	12.555,00
06	LIGANTES BETUMINOSOS			
06.01	PN004	AQUISIÇÃO DE ASFALTO MODIFICADO POR BORRACHA AB-8	T	1.024,40
06.02	PN005	AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	T	150,60
06.03	PN006	AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	T	7,50
06.04	PN007	TRANSPORTE DE ASFALTO MODIFICADO POR BORRACHA AB-8	T	753,30
06.05	PN008	TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	T	120,50
06.06	PN009	TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	T	50,20

QUADRO DE QUANTIDADES				
RODOVIA: VIA MUNICIPAL				
TRECHO: ACESSO VINÍCOLAS - PERICÓ				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.
07	DRENAGEM E OAC			
07.01	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	M³	3.374,00
07.02	4805762	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 2ª CATEGORIA	M³	600,00
07.03	4815671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M³	3.913,00
07.04	5502904	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	400,00
07.05	4805749	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	M³	23,00
07.06	1505877	ENROCAMENTO DE PEDRA ESPALHADA E COMPACTADA MECANICAMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M³	430,00
07.07	0804031	CORPO DE BSTC D = 0,80 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	542,00
07.08	0804054	CORPO DE BSTC D = 1,50 M PA2 - AREIA EXTRAÍDA E BRITA E PEDRA DE MÃO PRODUZIDAS	M	34,00
07.09	0804199	CORPO DE BDTC D = 1,20 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	36,00
07.10	0804311	CORPO DE BTTC D = 1,50 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	75,00
07.11	0705360	CORPO DE BTCC 2,00 X 2,00 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 0,00 A 1,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	20,00
07.12	0705374	CORPO DE BTCC 2,50 X 2,50 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 0,00 A 1,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	15,00
07.13	0705388	CORPO DE BTCC 3,00 X 3,00 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 0,00 A 1,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	14,00
07.14	0804101	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	52,00
07.15	0804107	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	2,00
07.16	0804109	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 20° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	2,00
07.17	0804111	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 25° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	2,00
07.18	0804115	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 35° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	1,00
07.19	0804119	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	4,00
07.20	0804161	BOCA DE BSTC D = 1,50 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	4,00
07.21	0804253	BOCA DE BDTC D = 1,20 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	4,00
07.22	0804361	BOCA DE BTTC D = 1,50 M - ESCONSIDADE 10° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	10,00
07.23	0705417	BOCA DE BTCC 2,00 X 2,00 M - ESCONSIDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,00
07.24	0705419	BOCA DE BTCC 2,50 X 2,50 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,00
07.25	0705427	BOCA DE BTCC 3,00 X 3,00 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,00
07.26	1600404	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO COM DIÂMETRO DE 0,40 M A 1,00 M EM VALAS E BUEIROS	M	496,00
07.27	2003321	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	13.055,00
07.28	2003377	MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÔRMA DE MADEIRA	M	3.690,00
07.29	2003305	VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES COM REVESTIMENTO VEGETAL - VPC 02	M	3.450,00
07.30	2003359	TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETA - TSS 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	109,00
07.31	2003391	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	40,00
07.32	2003399	DESCIDA D'ÁGUA DE CORTES EM DEGRAUS - DCD 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	21,00
07.33	2003415	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 06 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	25,00
07.34	2003427	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 12 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	6,00
07.35	2003449	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 01 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	12,00
07.36	2003571	DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO PARA CORTE EM SOLO - DPS 08 - TUBO DE CONCRETO PERFURADO E BRITA COMERCIAL	M	8.880,00
07.37	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	M³	50,00

QUADRO DE QUANTIDADES				
RODOVIA: VIA MUNICIPAL				
TRECHO: ACESSO VINÍCOLAS - PERICÓ				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.
08	OBRAS COMPLEMENTARES			
08.01	3713610	CERCA COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO E MOURÃO DE CONCRETO DE SEÇÃO QUADRADA DE 11 CM A CADA 2,5 M E ESTICADOR DE 15 CM A CADA 50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	8.760,00
08.02	1600966	REMOÇÃO DE CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO	M	8.760,00
08.03	PN010	ABRIGO DE PASSAGEIROS	UN	26,00
08.04	PN011	REMOÇÃO E RELOCAÇÃO DE POSTE	UN	6,00
08.05	1619004	DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE ALVENARIA, COM CARREGADEIRA DE PNEUS - SEM REAPROVEITAMENTO	M³	185,00
08.06	PN012	MATA BURRO	UN	6,00
09	SINALIZAÇÃO			
09.01	5213359	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - MONODIRECIONAL TIPO I - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	1.426,00
09.02	5213361	TACHÃO REFLETIVO EM PLÁSTICO INJETADO - MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	3.108,00
09.03	5213400	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,4 MM	M²	10.700,00
09.04	5213404	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,4 MM	M²	120,00
09.05	5213441	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,80 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	54,00
09.06	5213465	PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO, LADO DE 0,80 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	66,00
09.07	5213489	PLACA EM AÇO - 2,00 X 1,00 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + I - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	6,00
09.08	5213445	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,331 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	6,00
09.09	5213473	PLACA DE MARCO QUILOMÉTRICO EM AÇO - 0,70 X 1,00 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	26,00
09.10	5213864	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA OU REGULAMENTAÇÃO - LADO OU DIÂMETRO DE 0,80 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	146,00
09.11	5213856	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - LADO DE 0,331 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	6,00
09.12	5213868	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACAS - 2,00 X 1,00 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	6,00
10	MEIO AMBIENTE			
10.01	4413905	HIDROSSEMEADURA	M²	52.731,00
10.02	PN013	BARREIRA DE SILTAGEM - EXECUÇÃO	M	1.760,00
10.03	4413989	PLANTIO DE MUDA DE ÁRVORE COM ALTURA DE 0,30 A 0,80 M EM COVA DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M	UN	5.340,00

Quadro Demonstrativo do Consumo dos Materiais

Materiais		Consumo por m³				Consumo por t			
		Unid.	Quantidade	Unid.	Quantidade	Unid.	Quantidade	Unid.	Quantidade
CAUQ c/ CAP AB-8	BRITA	m³	(0,735x2,5)/1,5=1,225	t	0,735x2,5=1,8375	m³	0,735/1,5=0,490	t	0,7350
	AREIA	m³	(0,185x2,5)/1,5=0,3083	t	0,185x2,5=0,4625	m³	0,185/1,5=0,1233	t	0,1850
	FILER			t	0,02x2,5=0,0500			t	0,0200
	LIGANTE			t	0,06x2,5=0,1500			t	0,0600
	TOTAL	-	-	t	2,5000	-	-	t	1,0000
BRITA		m³	2,300/1,5=1,5333	t	2,300	-	-	-	-
GRADUADA		-	-	t	2,300	-	-	-	-

NOTAS

TRAÇO DO CAUQ		DENSIDADES	
Brita = 73,5% Areia = 18,5% Filer = 2% CAP AB-8 = 6%	Brita Solta = 1,5 t/m³ Areia Solta = 1,5 t/m³	CAUQ (Massa) = 2,4 t/m³ Brita Graduada = 2,3 t/m³ EAI = 0,0012 t/m² Pintura de Ligação = 0,0005 t/m²	

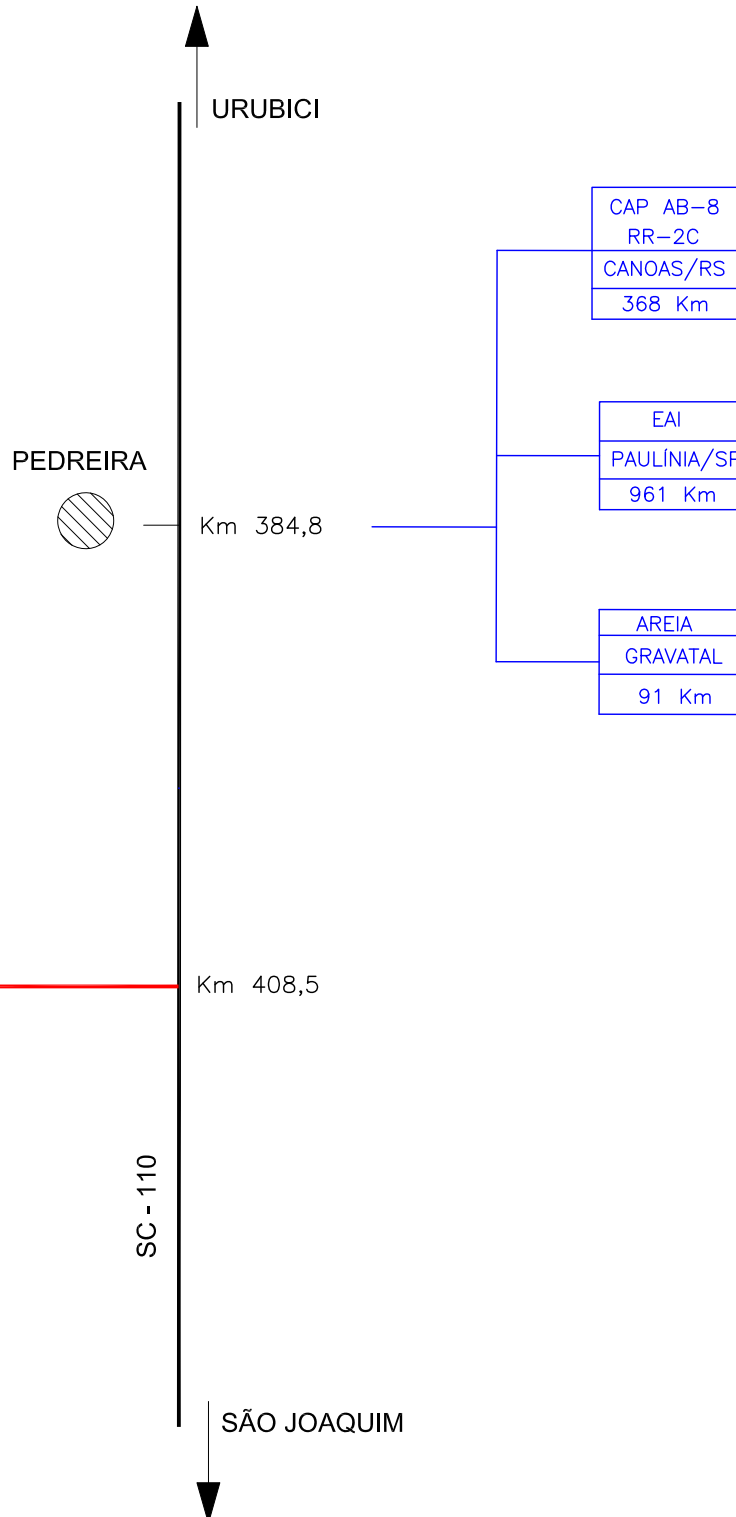
DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS

Quadro Resumo das Distâncias de Transporte

DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DOS MATERIAIS				
Rodovia: VIA MUNICIPAL				
Trecho: ACESSO VINÍCOLAS - PERICÓ				
Materiais		Distância de Transporte (km)		
Nome	Origem	LN	RP	P
Aços, arames e cercas	São Joaquim		6,300	28,000
Areia p/ concretos, argamassas e drenos	Gravatal		6,300	114,700
Areia p/ CAUQ	Gravatal			91,000
Brita comercial p/ concretos em geral	Pedreira		6,300	23,700
Brita de prod. própria p/ drenos, lastros	Pedreira		6,300	23,700
Brita de prod. própria p/ preench. p/ fecham. de camadas	Pedreira		6,300	23,700
Brita graduada p/ base (transp. da mistura)	Pedreira		6,300	23,700
CAUQ p/ pavimentação (transp. da massa)	Usina		6,300	23,700
Filler (Cal CH-1) para CAUQ	Botuverá			159,000
Cimento p/ concretos e argamassas	São Joaquim		6,300	28,000
Esticadores e mourões p/ cercas	São Joaquim		6,300	28,000
Madeira	São Joaquim		6,300	28,000
Mudas de árvores e arbustos	São Joaquim		6,300	28,000
Gramma comercial	São Joaquim		6,300	28,000
Pedra pulmão para camada de Macadame Seco	Pedreira		6,300	23,700
Pedra pulmão p/ enroc., alvenarias, preench. drenos	Pedreira		6,300	23,700
Produtos asfálticos (asfaltos diluídos)	Paulínia/SP			961,000
Produtos asfálticos (cimento asfáltico de petróleo)	Canoas/RS			368,000
Produtos asfálticos (emulsões)	Canoas/RS			368,000
Tijolos cerâmicos p/ alvenaria	São Joaquim		6,300	28,000
Tubos p/ bueiros, drenos, meia-calha e meio-fio pré-fab.	São Joaquim		6,300	28,000
Material de bota fora	Trecho		2,000	

Origem dos Materiais

ORIGEM DOS MATERIAIS



— TRECHO DO PROJETO
— RODOVIA PAVIMENTADA

DESENVOLVIDO POR:
ENGMETRIA
Projetos e Licenciamentos

				PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM	
RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL					
TRECHO : ACESSO AS VINICOLAS - PERICÓ					
ORIGEM DOS MATERIAIS				FASE DO PROJETO: IMPRESSÃO DEFINITIVA	
COORDENADOR	377_02	ESCALA:	S/ESCALA	DATA:	NOVEMBRO / 2021
				FOLHA:	01

PLANO DE EXECUÇÃO

E. PLANO DE EXECUÇÃO

Com base no conhecimento das condicionantes locais e regionais, dos critérios adotados e das soluções propostas apresentam-se as informações adicionais para a elaboração do plano de execução das obras.

1. Fatores condicionantes

Entre os fatores condicionantes mais expressivos no planejamento da obra estão:

- Localização;
- Clima e pluviometria;
- Serviços existentes ou em andamento;
- Apoio logístico e condições de acesso;
- Situação atual do trecho.

1.1. Localização

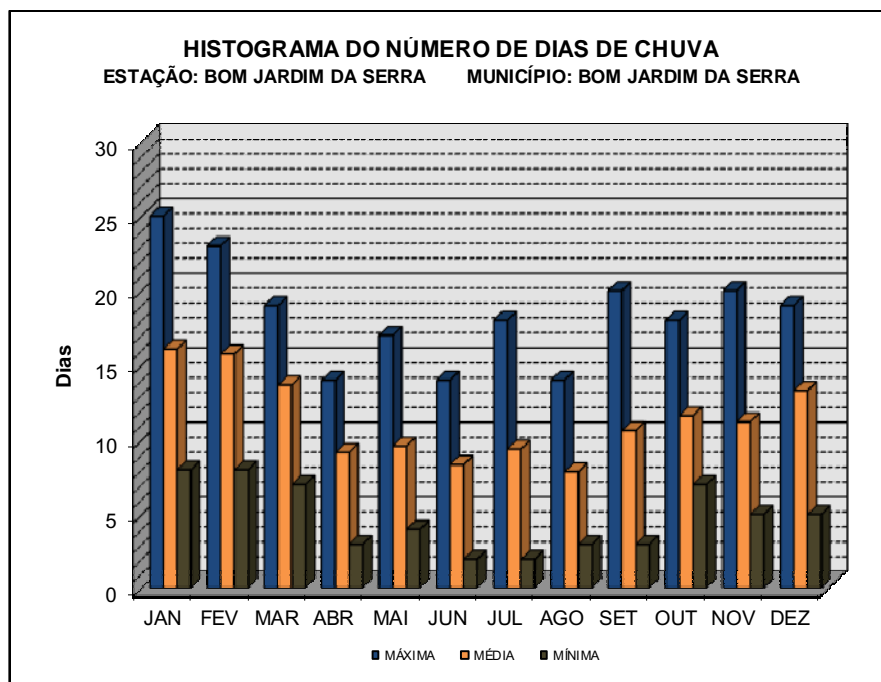
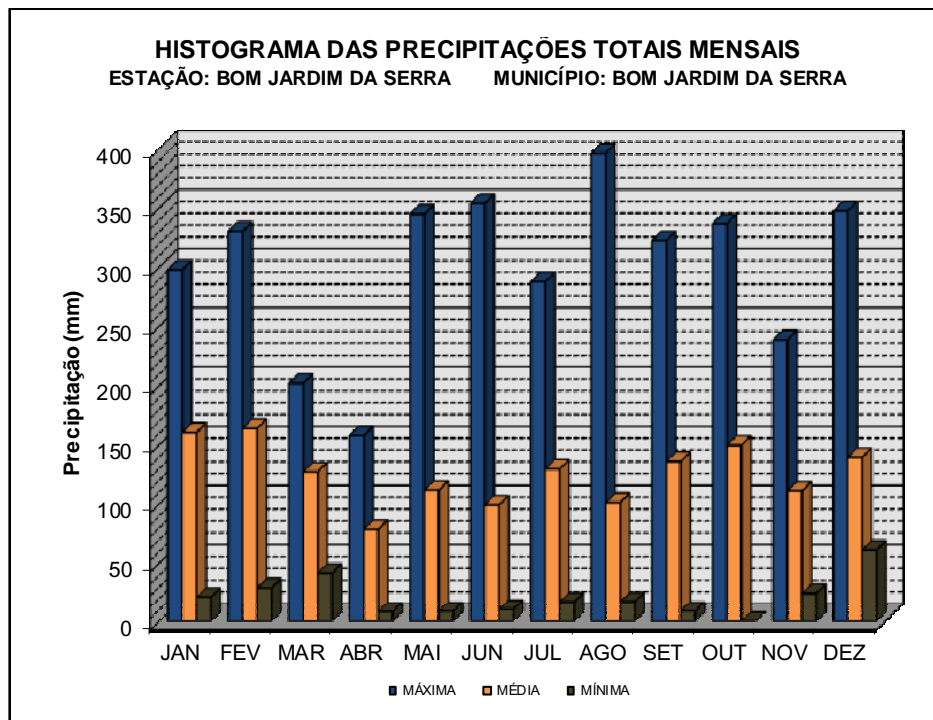
O trecho se desenvolve inteiramente no município de Urubici.

1.2. Clima e pluviometria

Pelo histograma da **FIGURA 1**, pode-se concluir que os meses de janeiro e fevereiro constituem os meses com maior precipitação, apresentando uma média mensal de 160,57 mm para o mês de janeiro e 163,91 para o mês de fevereiro. Ao longo do ano não se tem um período de estiagem característico, pois as médias mensais situam-se acima de 78 mm. Analisando-se os valores médios, a ocorrência de uma seca sempre é possível, mas a probabilidade é pequena.

Comparando-se os histogramas de precipitações mensais e o número de dias de chuva, observa-se que há uma coerência entre o índice pluviométrico médio mensal com o correspondente número médio de dias de chuva. O período de abril a junho mostrou-se como o trimestre menos chuvoso.

Os índices médios extremos correspondem a 16,1 e 8,3 dias de chuva, referentes aos meses de janeiro e junho, tendo-se para a média anual um total de 116,8 dias.



1.3. Serviços existentes ou em andamento

Atualmente não existe qualquer tipo de serviço em execução ao longo do trecho.

1.4. Apoio logístico e condições de acesso

A cidade de São Joaquim, distante 28 km do início do trecho, possui infraestrutura para atender as demandas da obra, já que apresenta boa estrutura de comércio, máquinas, comunicações, bancos, etc.

O acesso ao trecho é facilitado por sua extremidade inicial através da BR-282, em Urubici.

1.5. Organização e prazos

Com os conhecimentos adquiridos na elaboração do projeto, são descritos neste item alguns tópicos relacionados com a organização e prazos a serem considerados no plano de execução das obras.

1.5.1. Plano de ataque à obra

Neste plano são apresentadas as considerações em torno dos serviços a executar, visando fornecer informações mais detalhadas sobre os trabalhos projetados.

Durante todo o período em que se desenvolverem as obras deverá ser utilizada, com ônus da Construtora e aprovada pela Fiscalização, a sinalização da fase de obras prevista no Volume 2 – Projeto de Execução.

O planejamento da execução dos serviços deverá levar em consideração a presença de tráfego, ao longo do trecho, com a necessidade de mantê-lo com fluidez e segurança, e as condições locais e climáticas predominantes na região.

Os serviços deverão ser iniciados pelas obras de arte correntes, que compreendem a execução de novos bueiros. Os bueiros deverão ser executados integralmente, na extensão projetada, com exceção dos segmentos em que o projeto coincide com a estrada existente onde deverão ser executados em meia-pista, para permitir a passagem do tráfego usuário. Caso, nessa situação, a Construtora opte por executar o bueiro integralmente deverá construir e manter, com ônus para a mesma, desvios adequados, aprovados pela Fiscalização. Tão logo os desvios percam sua finalidade de uso deverão ser removidos, com ônus exclusivo da Construtora.

Dentro do elenco dos serviços previstos no projeto para implantação e pavimentação da obra, a terraplenagem evidência como etapa de razoável expressão do ponto de vista econômico, principalmente.

Para a execução dos serviços de terraplenagem deverá ser montada uma equipe com capacidade mínima de produção mensal de material escavado que possibilite executar a obra no prazo considerado. O equipamento mínimo proposto para a execução da obra permite que esta meta seja alcançada mediante uma programação objetiva e racional dos trabalhos.

A terraplenagem iniciará tão logo se tenha uma frente razoável dos serviços de obras de arte correntes, a fim de que sejam evitadas paralisações no seu desenvolvimento, por falta de bueiros, proporcionando o ataque dos serviços sem solução de continuidade.

A Construtora deverá considerar, em seu plano de trabalho, as condições climáticas da região, que apresenta elevada precipitação pluviométrica, aliada a presença de pouca insolação e neblina, em alguns meses do ano, principalmente no inverno, bem como a excessiva umidade natural dos solos exigirá a presença de equipamentos adequados de aeração na sua equipe de produção, e que demandará um prazo maior na execução desta etapa da obra.

Os materiais destinados à camada final de terraplenagem deverão ser procedentes das ocorrências estabelecidas a partir dos ensaios de caracterização dos materiais constituintes. Estes deverão atender ao previsto no Projeto de Pavimentação, ou seja, ISC 9,8%, apresentar expansão menor que 2% e ao estabelecido na especificação DER-SC-ES-T-05/92.

Para os solos que apresentarem expansão elevada, nos segmentos em cortes e em aterros de pouca espessura, previu-se a remoção desses materiais até 0,60 m abaixo do greide de

terraplenagem e a sua substituição por outros que atendam as recomendações da especificação acima.

A medida que a terraplenagem vai sendo concluída deverá ser executada a drenagem que será seguida pela regularização do subleito e demais camadas de pavimentação, para evitar que o tráfego danifique o serviço executado.

As frentes de trabalho de terraplenagem e dos diversos serviços de pavimentação devem andar de forma sincronizada, evitando-se que as camadas fiquem expostas por muito tempo ao tráfego, o que resultaria em perdas de qualidade e mesmo de serviço.

Deverá ser exigida a execução ordenada das camadas do pavimento de maneira que as camadas constituintes, com exceção da camada de macadame seco, não atinjam grandes extensões sem que a camada a ser sobreposta seja iniciada, de tal forma que cada camada proteja a anterior. A proteção das etapas de serviço pela imediata execução da etapa seguinte, é de considerável importância para o bom desempenho do comportamento futuro do pavimento.

A camada de macadame seco, depois de compactada, deverá ser aberta ao tráfego, de forma controlada e direcionada. Esta etapa se estenderá por um período suficiente, de forma a garantir a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente, de acordo com a Especificação de Serviço DER-SC-ES-P-03/92, item “4.h a 4.j”.

Anteriormente a execução da camada de base de brita graduada a camada de macadame seco deverá ser corrigida nos pontos com eventuais problemas. O segmento com a camada de base de brita graduada concluída não poderá ser aberto ao tráfego. No entanto, a critério da Fiscalização e em caráter excepcional, o mesmo poderá ser liberado pelo menor espaço de tempo possível, sem prejuízo a qualidade do serviço.

A Pintura Asfáltica de Imprimação, na camada de base, deverá atender as especificações de projeto. Esta fase de serviço deverá ser executada tão logo se tenha a liberação da camada de base e deverá ser executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixa-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível deve-se trabalhar em uma meia pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido depois de decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. Pode-se permitir o tráfego imediato, em locais de cruzamento, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e a pista coberta com espessa camada de areia, capaz de evitar a remoção do material ligante.

Sempre que se permitir o tráfego e/ou o recobrimento com areia sobre uma camada com pintura asfáltica de imprimação, deve-se executar, imediatamente antes da execução da camada sobrejacente, uma pintura asfáltica de ligação. Caso o segmento apresente defeitos, do tipo “Painéis”, na camada com pintura asfáltica de imprimação, as correções serão procedidas fazendo-se uma “pintura de ligação de retoque” e usando-se somente Concreto Asfáltico Usinado a Quente – CAUQ.

Pertinente a etapa final dos serviços de pavimentação, executar-se-á o concreto asfáltico usinado a quente em extensões razoáveis a fim de evitar o excesso de emendas que caracterizam as interrupções da execução.

Os serviços de pavimentação, seguindo-se a sequência normal dos trabalhos, não terão problemas de prazo, na sua execução, pelo fato de que, as capacidades mínimas de produção da britagem e das usinas de solos e de asfalto, e os demais equipamentos a serem empregados, estabelecidas adiante, atenderão a demanda necessária de produção para a execução destes serviços.

Uma prática comum que não será permitida é o excesso de carga que solicita as camadas intermediárias ainda não totalmente concluídas, trazendo assim danos futuros ao pavimento. Deve-se levar em conta que os caminhões de obra devem ter os pesos por eixo limitados ao permitido pela Lei da Balança.

A proteção vegetal deverá acompanhar os serviços de terraplenagem, com a finalidade de proteger os serviços já concluídos contra a erosão. O objetivo é levar os serviços já protegidos, evitando-se a recomposição de etapas já liberadas por falta de proteção adequada.

A sinalização deverá ser iniciada imediatamente após o término dos serviços de revestimento do pavimento.

1.5.2. Prazos

Com base nas quantidades de serviços previstas estimou-se um prazo de 14 meses consecutivos para a execução total da obra.

Estes elementos têm caráter apenas informativo, cabendo a Construtora se fundamentar para a elaboração de seu plano, quer pela análise do projeto ou mediante suas verificações e conclusões feitas por visita no local de desenvolvimento dos trabalhos.

A seguir é apresentado o cronograma físico para a obra.

SERVIÇO	MESES CONSECUTIVOS														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL															
2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO															
3 CANTEIRO DE OBRAS															
4 TERRAPLENAGEM															
5 PAVIMENTAÇÃO															
6 DRENAGEM E OAC															
7 OBRAS COMPLEMENTARES															
8 MEIO AMBIENTE															
9 SINALIZAÇÃO															

1.6. Relação de pessoal qualificado

Para o bom andamento e qualidade dos trabalhos recomenda-se que a Construtora mantenha no local da obra, no mínimo, o pessoal qualificado relacionado a seguir. O pessoal técnico deve ter experiência comprovada em outras obras de porte semelhante, para que o desempenho da equipe não seja prejudicado, afetando assim o desenvolvimento dos trabalhos e a qualidade exigida.

TÉCNICO	QUANTIDADE
Engenheiro Residente	01
Chefe de Escritório	01
Topógrafo	01
Encarregado de Laboratório	01
Laboratorista	01
Encarregado Geral	01
Encarregado de Terraplenagem, Drenagem e Pavimentação	01
Encarregado de Meio Ambiente	01
Encarregado de Usina	01
Encarregado de Britagem	01
Encarregado de Segurança Viária	01
Encarregado de Segurança e Higiene no Trabalho	01
Encarregado de Almoxarifado	01
Encarregado de Oficina	01

ESPECIFICAÇÕES

F. ESPECIFICAÇÕES

As Especificações aqui apresentadas correspondem às Especificações vigentes no DNIT, acrescidas, sempre que necessário, daquelas características próprias da obra que se pretende realizar, fruto do projeto apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

Adotar-se-á a seguir a mesma denominação atribuída pelas Especificações Gerais vigentes no DNIT para os serviços objeto do presente projeto.

Na Tabela abaixo estão relacionadas as Especificações Gerais e Particulares que serão utilizadas no presente projeto.

DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Terraplenagem – serviços preliminares	DNIT 104/2009-ES
Terraplenagem – cortes	DNIT 106/2009-ES
Terraplenagem – empréstimos	DNIT 107/2009-ES
Terraplenagem – aterros	DNIT 108/2009-ES
Drenagem – drenos subterrâneos	DNIT 015/2006-ES
Drenagem – dreno sub-horizontal	DNIT 017/2006-ES
Drenagem – sarjetas e valetas	DNIT 018/2006-ES
Drenagem – meios-fios e guias	DNIT 020/2006-ES
Drenagem – entradas e descidas d'água	DNIT 021/2004-ES
Drenagem – dissipadores de energia	DNIT 022/2006-ES
Drenagem – bueiro tubular de concreto	DNIT 023/2006-ES
Drenagem – bueiro celular de concreto	DNIT 025/2004-ES
Drenagem – caixas coletoras	DNIT 026/2004-ES
Drenagem – demolição de estruturas de concreto	DNIT 027/2004-ES
Drenagem – limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem	DNIT 028/2004-ES
Drenagem – restauração de dispositivos de drenagem danificados	DNIT 029/2004-ES
Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana	DNIT 030/2004-ES
Pavimentação – regularização do subleito	DNIT 137/2010-ES
Pavimentação – base estabilizada granulometricamente	DNIT 141/2010-ES DEINFRA-SC ES-P 11/16
Pavimentação – imprimação	DNIT 144/2012-ES DEINFRA-SC ES-P 04/15
Pavimentação – pintura de ligação	DNIT 145/2012-ES DEINFRA-SC ES-P 04/15
Pavimentação – concreto asfáltico com ligante modificado	DNER-ES 385/99 DEINFRA-SC ES-P 05/16
Asfaltos diluídos tipo cura média	DNER-EM 363/97

DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Emulsões asfálticas para pavimentação	DNIT 165/2013-EM
Cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero elastomérico	DNIT 129/2011-EM
Obras complementares – defensas metálicas	DNER-ES 144/85
Segurança no tráfego – dispositivos de contenção viária	NBR 15486/2016
Obras complementares – sinalização horizontal	DNIT 100/2009-ES
Obras complementares – sinalização vertical	DNIT 101/2009-ES
Obras complementares – proteção vegetal	DNIT 102/2009-ES
Obras de contenção – estruturas de arrimo com gabião	DNIT 103/2009-ES