REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

PROJETO DE ENGENHARIA PARA OBRAS DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DO ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO DE GASPAR

TRECHO 4B

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Empresa: **IGUATEMI - Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda.**

DEZEMBRO - 2020

SUMÁRIO

SUMÁRIO

CAPÍTULO A – APRESENTAÇÃO **4**

A.1. Apresentação 5
A.2. Mapa de Situação 6
A.3. Mapa de Localização 7

CAPÍTULO B – ESTUDOS **8**

B.1. Estudo de Tráfego 9
B.2. Estudo Topográfico 27
B.3. Estudo Geológico 32
B.4. Estudo Hidrológico 63
B.5. Estudo Geotécnico 84
B.6. Estudo de Meio Ambiente 88

CAPÍTULO C – PROJETOS **141**

C.1. Projeto Geométrico 142
C.2. Projeto de Terraplenagem 146
C.3. Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes 156
C.4. Projeto de Pavimentação 178
C.5. Projeto de Sinalização 189
C.6. Projeto de Obras Complementares 198
C.7. Projeto de Meio Ambiente 200
C.8. Projeto de Desapropriação 227
C.9. Projeto de Contenção 278
C.10. Projeto de Iluminação 292

CAPÍTULO D – RESUMO DAS QUANTIDADES E MEMÓRIA DE CÁLCULO **327**

D.1. Quadro de Quantidades 328
D.2.Quadro Demonstrativo do Consumo de Materiais 339
D.3. Demonstrativo das Quantidades dos Serviços de Pavimentação 341
D.4. Quadro Resumo das Distâncias de Transporte 343
D.5. Origem dos Materiais 347

CAPÍTULO E – ESPECIFICAÇÕES **349**

CAPÍTULO F – PLANO DE EXECUÇÃO **355**

CAPÍTULO A - APRESENTAÇÃO

A.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, intitulado **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**, é parte integrante do PROJETO DE ENGENHARIA PARA OBRAS DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DO ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO DE GASPAR – TRECHO 4B.

O projeto foi elaborado pela empresa **IGUATEMI - Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda.** em conformidade com o Contrato celebrado com a Prefeitura Municipal de Gaspar, cujos elementos principais estão relacionados a seguir.

Número do Contrato :	**SAF-173/2018**
Data de Assinatura do Contrato :	**23/11/2018**
Número da Ordem de Serviço :	**01/2019**
Data de Assinatura da Ordem de Serviço :	**08/01/2019**
Prazo Contratual :	**180 dias**

Integram o projeto os seguintes volumes:

Volume 1 – Relatório do Projeto, contém uma síntese dos estudos e projetos e informações gerais para os licitantes da obra.
Volume 2 – Projeto de Execução, contém os desenhos relativos aos projetos, com os detalhes e informações necessárias à execução.
Volume 3 – Memória Justificativa, detalha os critérios utilizados, os cálculos efetuados e as soluções projetadas, assim como as metodologias e normas utilizadas na elaboração dos estudos e projetos.
Volume 3A – Estudos Geotécnicos, contém os boletins de sondagem e os ensaios geotécnicos realizados.
Volume 3B – Notas de Serviço e Elementos para Locação, contém as notas de serviço de terraplenagem e de pavimentação, além dos elementos para locação da obra.
Volume 4 – Orçamento, é apresentado o orçamento global da obra.

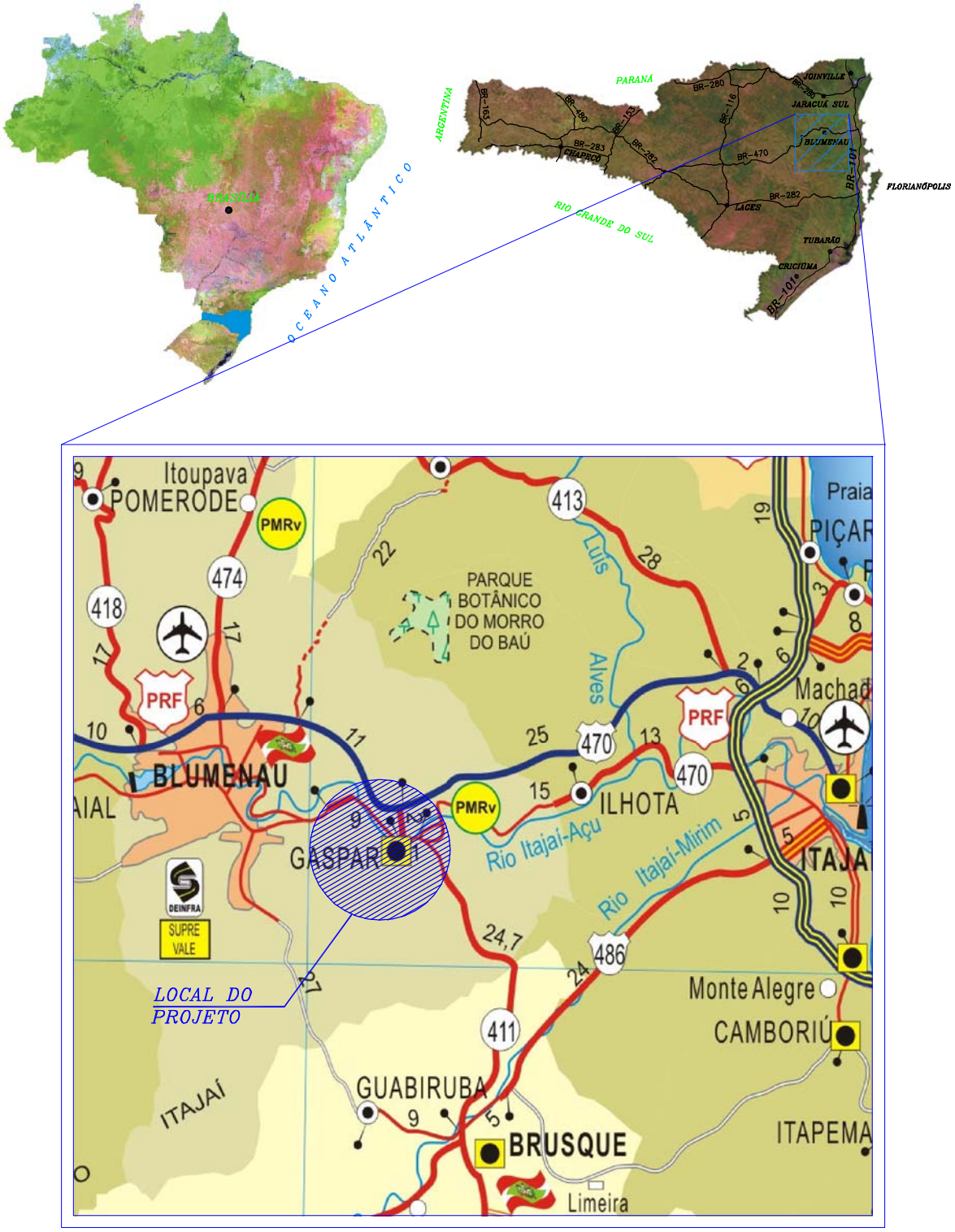
Florianópolis, dezembro de 2020.

Engº Prudencio Wust
Coordenador do projeto

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

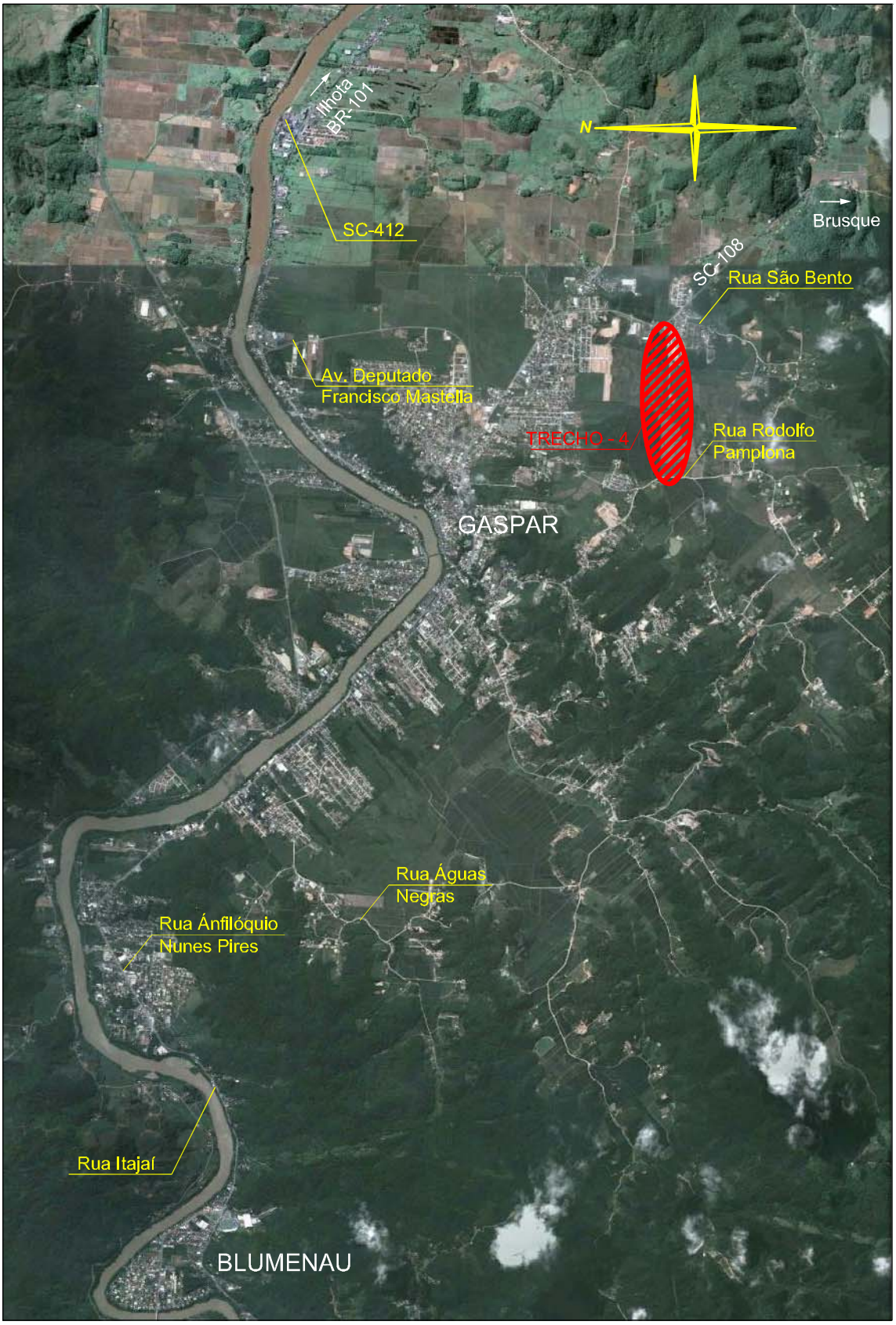
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR



MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



CAPÍTULO B - ESTUDOS

Estudo de Tráfego

B.1. ESTUDO DE TRÁFEGO

1. Considerações Iniciais

O estudo de tráfego foi elaborado de acordo com:

- Instrução de Estudo de Tráfego IS-02 (vigente no DEINFRA, 1998);
- Manual de Estudos de Tráfego (DNIT, 2006);
- Instrução de Serviço do DNIT para Estudos de Tráfego em Rodovias - IS-201/2005;
- Instrução de Serviço do DNIT para Estudos de Tráfego em Áreas Urbanas - IS-230;
- Termo de Referência do Edital.

2. Delimitação da Área de Estudo

Os trechos objetos do projeto estão localizados no município de Gaspar, compreendendo os segmentos do futuro anel viário, que interligarão a Rodovia Estadual Ivo Silveira (SC-108) com a Rua Anfilóquio Nunes Pires, próximo à divisa com Blumenau.

3. Coleta de dados

Os dados do tráfego foram obtidos por meio de contagens volumétricas classificatórias mecanizadas. As contagens foram realizadas no mês de maio de 2019, em 2 (dois) postos para a caracterização do tráfego dos seguintes segmentos:

- **Segmento T4:** faz a ligação da Rodovia Ivo Silveira, entrando pela Rua São Bento no Bairro Santa Terezinha, com a Rua Rodolfo Vieira Pamplona, no Bairro Gaspar Mirim;
- **Segmento T6:** dividido nos subtrechos 6-R1 e 6-R2, faz a ligação entre a Rua Frei Solano e a Rua Pref. Leopoldo Schramm, costurando os bairros Gasparinho e Coloninha;
- **Segmento T7:** faz a ligação da Rua Pref. Leopoldo Schramm até a Rua Anfilóquio Nunes Pires, contornando ao Sul os bairros Coloninha e Figueira, chegando pela Rua Consul Ferdinand Josef Kunz.

O período e a duração das contagens foram estabelecidos de maneira a permitir a caracterização completa dos volumes de tráfego:

- **Posto P1** – localizado na Rua Anfilóquio Nunes Pires próximo ao cruzamento com a Rua Pref. Leopoldo Schramm. Contagem de 3 (três) dias com duração de 24 horas (das 00:00:00 às 23:59:59), de 07 a 09/05/2019.

- **Posto P2** – localizado na Rodovia Ivo Silveira (Rua Frei Godofredo) próximo ao Supermercado Galegão. Contagem de 3 (três) dias com duração de 24 horas (das 00:00:00 às 23:59:59), de 07 a 09/05/2019.

Figura 1 – Localização do Posto de Contagem P1

Figura 2 – Localização do Posto de Contagem P2

A seguir são apresentados os resumos das contagens realizadas. As contagens detalhadas estão apresentadas ao final deste capítulo.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Quadro 1 – Resumo das Contagens no Posto P1

Tipos de Veículo	Classe	07/05/2019			08/05/2019			09/05/2019			Média			%
		AB	BA	Total	AB	BA	Total	AB	BA	Total	AB	BA	Total	
Motos	M	1265	1247	**2512**	1656	1549	**3205**	1855	1596	**3451**	1592	1464	**3056**	10,36%
Passeio e Leve	P	12360	12341	**24701**	11905	12199	**24104**	12415	12154	**24569**	12226	12231	**24458**	82,94%
Coletivo	2CB	226	228	**454**	214	247	**461**	209	228	**437**	216	234	**450**	1,53%
	3CB	9	5	**14**	7	2	**9**	13	6	**19**	9	4	**14**	0,05%
	4CB	2	1	**3**	1	1	**2**	0	0	**0**	1	0	**1**	0,01%
Carga	2C	467	582	**1049**	392	496	**888**	432	522	**954**	430	533	**963**	3,27%
	2CC	111	23	**134**	105	139	**244**	75	79	**154**	97	80	**177**	0,60%
	2I2	3	1	**4**	1	0	**1**	0	1	**1**	1	0	**2**	0,01%
	2S1	0	0	**0**	0	1	**1**	1	2	**3**	0	1	**1**	0,00%
	2S2	6	9	**15**	0	2	**2**	8	9	**17**	4	6	**11**	0,04%
	2S3	14	11	**25**	6	17	**23**	8	25	**33**	9	17	**27**	0,09%
	3C	140	120	**260**	119	149	**268**	102	135	**237**	120	134	**255**	0,86%
	3C3	0	0	**0**	2	1	**3**	0	0	**0**	0	0	**1**	0,00%
	3S2	1	1	**2**	2	0	**2**	0	0	**0**	1	0	**1**	0,00%
	3S3	21	22	**43**	17	12	**29**	21	20	**41**	19	18	**37**	0,13%
	3T4	1	0	**1**	0	1	**1**	0	1	**1**	0	0	**1**	0,00%
	4CD	12	10	**22**	13	18	**31**	5	6	**11**	10	11	**21**	0,07%
	X	5	3	**8**	1	2	**3**	3	1	**4**	3	2	**5**	0,02%
Total		**14645**	**14605**	**29250**	**14443**	**14838**	**29281**	**15148**	**14787**	**29935**	**14745**	**14743**	**29488**	**100 %**
Total Motos		**1265**	**1247**	**2512**	**1656**	**1549**	**3205**	**1855**	**1596**	**3451**	**1592**	**1464**	**3056**	
Total Passeio e Leve		**12360**	**12341**	**24701**	**11905**	**12199**	**24104**	**12415**	**12154**	**24569**	**12226**	**12231**	**24458**	
Total Coletivo		**237**	**234**	**471**	**222**	**250**	**472**	**222**	**234**	**456**	**227**	**239**	**466**	
Total Carga		**783**	**783**	**1566**	**660**	**840**	**1500**	**656**	**803**	**1459**	**699**	**808**	**1508**	

Quadro 2 – Resumo das Contagens no Posto P2

Tipos de Veículo	Classe	07/05/2019			08/05/2019			09/05/2019			Média			%
		AB	BA	Total	AB	BA	Total	AB	BA	Total	AB	BA	Total	
Motos	M	971	906	**1877**	1226	1140	**2366**	1163	963	**2126**	1120	1003	**2123**	8,18%
Passeio e Leve	P	10547	9661	**20208**	11848	9909	**21757**	11341	9235	**20576**	11245	9601	**20847**	80,34%
Coletivo	2CB	91	111	**202**	88	116	**204**	85	97	**182**	88	108	**196**	0,76%
	3CB	15	8	**23**	6	5	**11**	9	10	**19**	10	7	**17**	0,07%
	4CB	2	1	**3**	3	2	**5**	1	1	**2**	2	1	**3**	0,01%
Carga	2C	680	692	**1372**	715	718	**1433**	740	720	**1460**	711	710	**1421**	5,48%
	2CC	152	127	**279**	88	75	**163**	84	69	**153**	108	90	**198**	0,76%
	2I2	1	5	**6**	2	3	**5**	5	4	**9**	2	4	**6**	0,03%
	2I3	0	0	**0**	1	2	**3**	5	3	**8**	2	1	**3**	0,01%
	2S2	17	15	**32**	22	17	**39**	17	13	**30**	18	15	**33**	0,13%
	2S3	36	27	**63**	24	26	**50**	24	30	**54**	28	27	**55**	0,21%
	3C	388	375	**763**	352	371	**723**	341	361	**702**	360	369	**729**	2,81%
	3C2	2	2	**4**	4	7	**11**	0	1	**1**	2	3	**5**	0,02%
	3C3	4	5	**9**	5	9	**14**	3	6	**9**	4	6	**10**	0,04%
	3D3	1	0	**1**	1	3	**4**	0	0	**0**	0	1	**1**	0,01%
	3D4	1	3	**4**	0	8	**8**	0	4	**4**	0	5	**5**	0,02%
	3I2	0	1	**1**	3	0	**3**	1	0	**1**	1	0	**1**	0,01%
	3I3	2	4	**6**	6	4	**10**	7	8	**15**	5	5	**10**	0,04%
	3J3	5	2	**7**	4	4	**8**	5	3	**8**	4	3	**7**	0,03%
	3S2	7	9	**16**	3	3	**6**	1	5	**6**	3	5	**9**	0,04%
	3S3	72	92	**164**	62	77	**139**	76	85	**161**	70	84	**154**	0,60%
	3T4	9	32	**41**	6	45	**51**	6	32	**38**	7	36	**43**	0,17%
	3T6	2	1	**3**	2	0	**2**	1	2	**3**	1	1	**2**	0,01%
	4C	1	0	**1**	0	3	**3**	0	2	**2**	0	1	**2**	0,01%
	4CD	27	30	**57**	17	20	**37**	23	34	**57**	22	28	**50**	0,19%
	X	5	6	**11**	3	2	**5**	3	3	**6**	3	3	**7**	0,03%
Total		**13038**	**12116**	**25154**	**14493**	**12572**	**27065**	**13941**	**11691**	**25632**	**13824**	**12126**	**25950**	**100 %**
Total Motos		**971**	**906**	**1877**	**1226**	**1140**	**2366**	**1163**	**963**	**2126**	**1120**	**1003**	**2123**	
Total Passeio e Leve		**10547**	**9661**	**20208**	**11848**	**9909**	**21757**	**11341**	**9235**	**20576**	**11245**	**9601**	**20847**	
Total Coletivo		**108**	**120**	**228**	**97**	**123**	**220**	**95**	**108**	**203**	**100**	**117**	**217**	
Total Carga		**1412**	**1429**	**2841**	**1322**	**1400**	**2722**	**1342**	**1385**	**2727**	**1358**	**1404**	**2763**	

Gráfico 1 – Composição da Frota no Posto P1

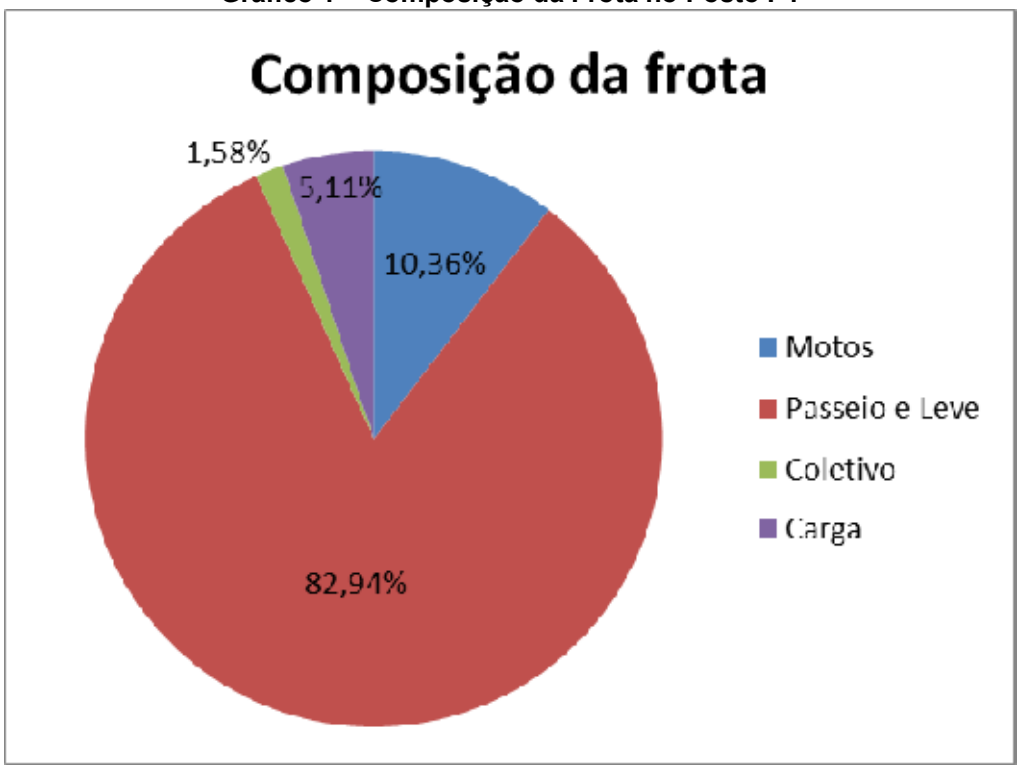


Gráfico 2 – Composição da Frota no Posto P2

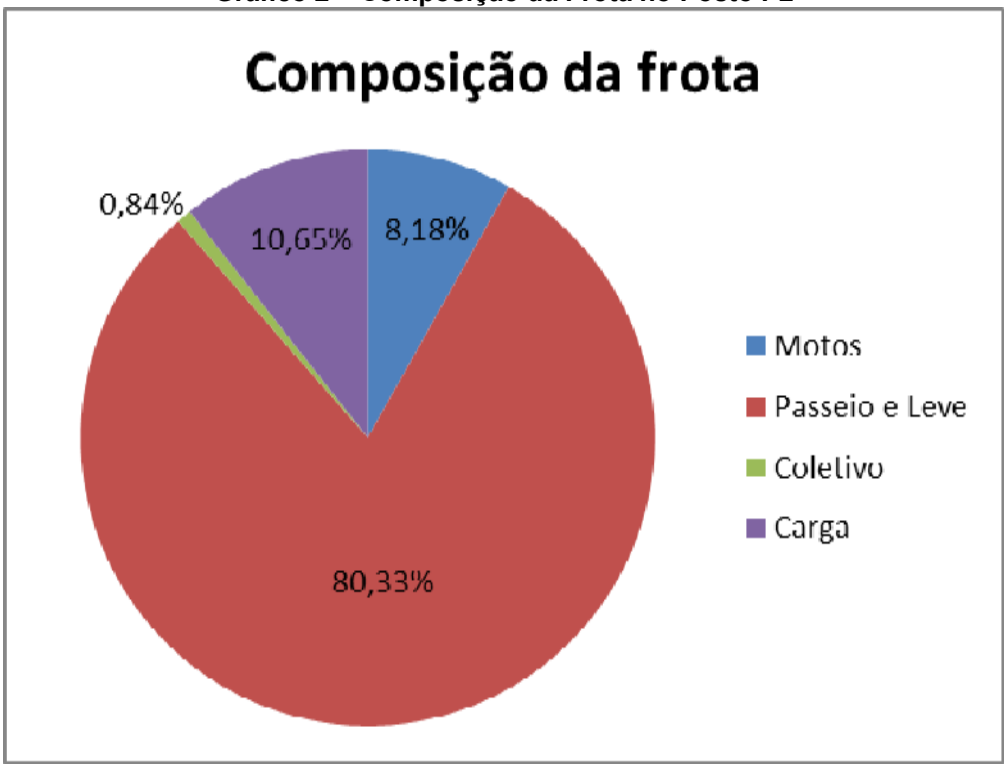


Gráfico 3 – Fluxo Horário do Volume de Tráfego no Posto P1

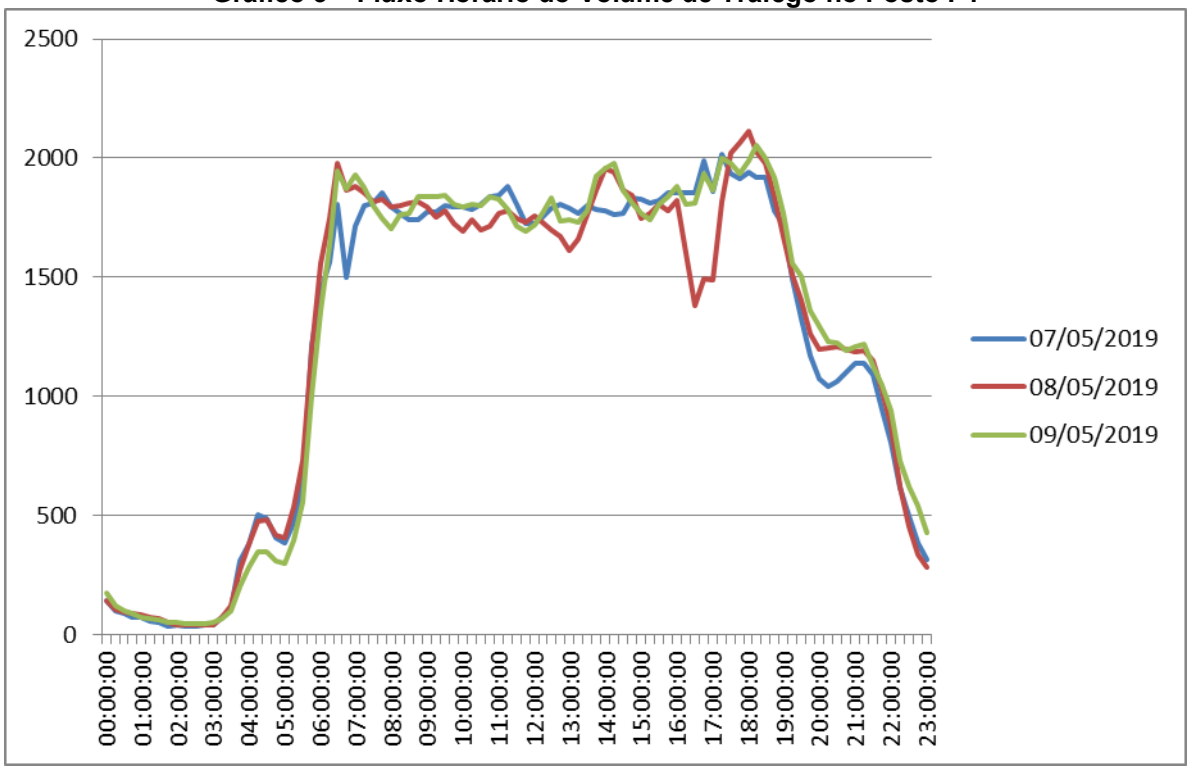
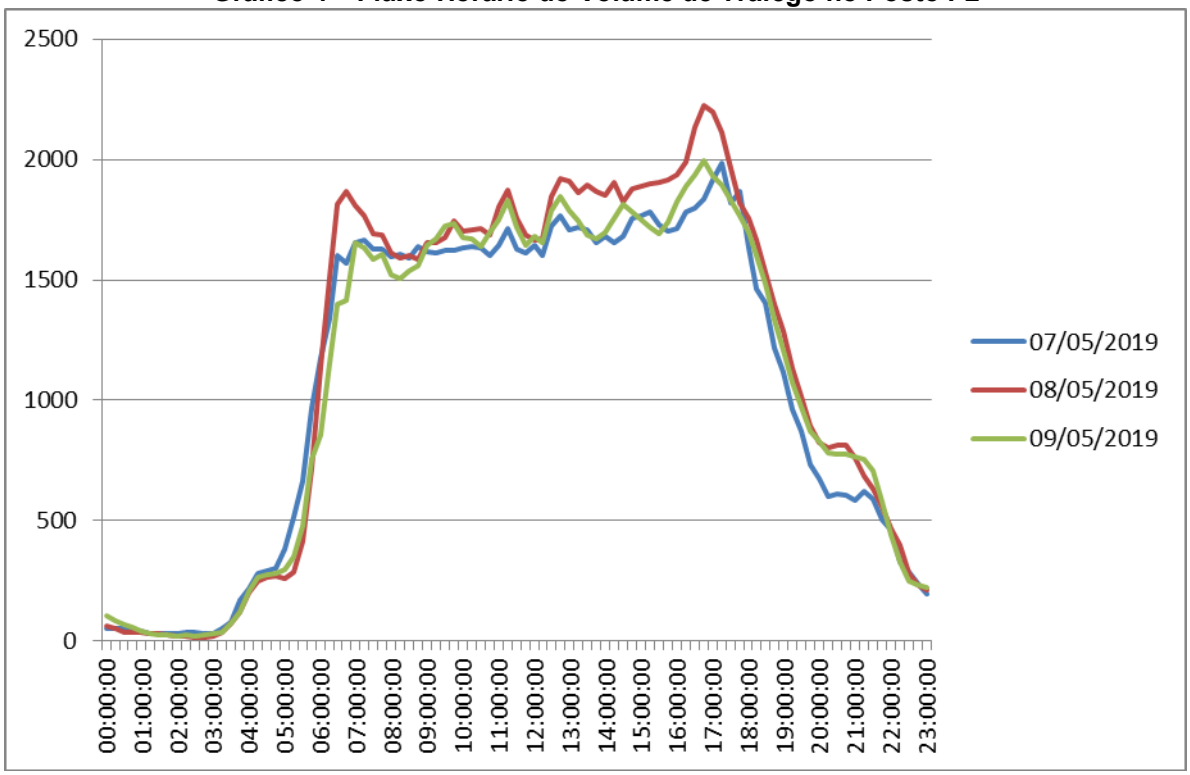


Gráfico 4 – Fluxo Horário do Volume de Tráfego no Posto P2



4. Fatores de Correção

Como o respectivo estudo não dispõe de dados contínuos e seguros para a definição da sazonalidade do tráfego, referente às rodovias SC-108 e SC-412 e, consequentemente, para o Anel de Contorno Viário de Gaspar em estudo, optou-se por atribuir valor igual a 1,0 para os

fatores de correção de sazonalidade diário (FD) e mensal (FM), para ambos os postos de contagem de tráfego, P1 e P2.

5. Fatores de Expansão Horária (FEH)

Não há necessidade de aplicar fatores de expansão horária aos dados obtidos, pois as contagens realizadas durante todos os 3 (três) dias compreendem o período de 24 horas.

6. Tráfego Futuro

A projeção dos volumes de tráfego é feita com objetivo de fornecer elementos para o dimensionamento do pavimento e para a análise econômica do investimento Para a análise econômica é necessário que se faça a distinção entre os vários tipos de tráfego, uma vez que os benefícios resultantes da implantação do projeto serão diferentes conforme a ocorrência de cada um deles. Nesse sentido, o tráfego futuro pode ser considerado como sendo a soma de três parcelas de tráfego: o *tráfego normal*, assim denominado o tráfego existente; o *tráfego gerado*, decorrente do incremento das atividades econômicas e sociais resultantes da implantação do empreendimento, e o *tráfego desviado*, atraído de outras rotas pelos melhoramentos efetuados na rodovia.

- **Tráfego Normal**: como o Anel de Contorno Viário projetado é composto por trechos de rodovia a serem implantados ainda, obviamente, não há tráfego existente no local que possa ser contabilizado. Portanto, esta parcela do tráfego futuro não existe;
- **Tráfego Gerado**: não é possível dimensionar o impacto do tráfego gerado pela implantação do Contorno Viário, em função de possíveis empreendimentos que venham a se instalar na região atraídos pelas melhorias. Nesse sentido, entende-se que os municípios vizinhos (Brusque e Blumenau), diretamente atingidos pelas melhorias propostas para a circulação de veículos na região, bem como o próprio município de Gaspar, possuem economia já bastante consolidada e desenvolvida que será responsável pela manutenção dos volumes de tráfegos existentes na região, sem necessidade de se considerar nova parcela de tráfego gerado. Não obstante, as taxas de crescimento, que variam de acordo com os indicadores econômicos para o estado de Santa Catarina, deverão contemplar o acréscimo no volume de tráfego ao longo dos anos em função dos avanços promovidos;
- **Tráfego Desviado**: vem ao encontro do objetivo principal do Contorno Viário que é promover um eixo de ligação no trajeto entre os municípios de Brusque, Gaspar e Blumenau, removendo parte significativa do volume de tráfego, principalmente de veículos comerciais, do centro urbano de Gaspar onde ocorrem congestionamentos frequentemente – como pode ser comprovado nos gráficos dos fluxos horários de tráfego obtidos nos postos de contagem, onde fica bastante evidente a concentração de veículos, no período das 6 até as 18 horas, oscilando na faixa de 1.500 a 2.000 por hora, continuamente. Nesse sentido, as contagens foram realizadas com a intenção de configurar o tráfego que atravessa o centro urbano de Gaspar em direção a Blumenau, Brusque e também Itajaí, buscando apontar a proporção de veículos que deverá utilizar o novo contorno para escapar dos obstáculos de trânsito presentes no centro urbano de Gaspar. Portanto, neste caso específico, o tráfego futuro será composto apenas pela parcela do tráfego desviado.

6.1. Tráfego Desviado

De acordo com a orientação da Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Gaspar, deve-se considerar um desvio de tráfego da ordem de 30% dos volumes contados. Nesse sentido, serão utilizados os volumes de veículos leves (motos e passeio) do P1 e o volume de veículos comerciais (ônibus e carga) do P2, para o cálculo do Número N para o dimensionamento da estrutura do pavimento.

7. 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, descritas nos relatórios finais do Plano Diretor Rodoviário de 2008 (PDR 2008).

Quadro 3 – Taxas de Crescimento Anuais de Tráfego

Matrizes	Nº. De Viagens (dia)				Taxas de Crescimento % aa		
	2007	2011	2015	2023	2007/2011	2012/2015	2016/2023
CP	1.020.716	1.227.087	1.393.089	1.563.407	4,7	3,2	1,5
ON	14.066	14.879	15.777	18.130	1,4	1,5	1,8
VC1	78.110	93.827	110.969	156.217	4,7	4,3	4,4
VC2	23.833	28.734	34.025	48.468	4,8	4,3	4,5

CP – Carros de Passeio; ON – Ônibus; VC1 – Veículos de Carga 1 (Pequenos e Médios); VC2 -Veículos de Carga 2 (grandes).

8. Determinação do Número "N"

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:

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

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. FP = 0,50 (pista simples) ou FP = 0,48 (pista dupla);
- **FR** = fator climático regional (FR = 1,00); e,
- **FV** = fator de veículos.

8.1. Cálculo dos "Fatores de Veículos - FV"

Os Fatores de Veículos individuais (FV_i) 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 do "American Association of State Highway and Transportation Officials" (AASHTO).

Para o cálculo dos Fatores de Veículos (FV's) foram procedidas as seguintes considerações:

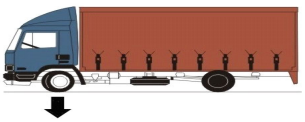
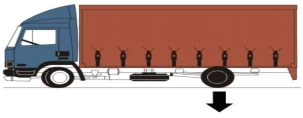
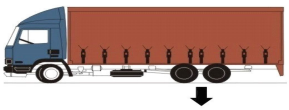
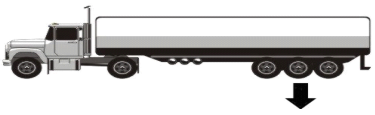
a) Os Fatores Equivalentes Operacionais (FEO_i), para cada tipo de eixo, foram calculados adotando-se as fórmulas preconizadas pelas metodologias do **USACE** e da **AASHTO**;

b) Os pesos máximos admitidos pela Lei da Balança, sem tolerância, são apresentados a seguir no Quadro 4, para cada tipo de eixo;

c) Os Fatores Equivalentes Operacionais (FEOi), para cada tipo de eixo, devem ser calculados em função das fórmulas preconizadas pelas metodologias da "USACE" e da "AASHTO", conforme apresentado no Quadro 5 e no Quadro 6, respectivamente.

d) Os valores dos Fatores de Veículo individuais (FV_i) foram determinados considerando-se que a frota comercial, para os veículos carregados, trafega com as cargas máximas previstas pela Lei da Balança (Lei Federal 7.408 de 25/11/85), **com tolerância de 10%** sobre os limites de pesos regulamentares por eixo, conforme estabelece a Resolução do CONTRAN nº 526 de 29/04/2015;

Quadro 4 – Pesos máximos admitidos pela Lei da Balança

Tipos de Eixo	Peso Máximo (Lei da Balança)
 Eixo Simples Dianteiro de Rodagem Simples	**6,00 t**
 Eixo Simples Traseiro de Rodagem Dupla	**10,00 t**
 Eixo Traseiro Tandem Duplo de Rodagem Dupla	**17,00 t**
 Eixo Traseiro Tandem Triplo de Rodagem Dupla	**25,50 t**
Obs.:O eixo traseiro em tandem especial do "Tribus" tem como limite a carga máxima legal de 13,50 t.	

Quadro 5 – Fórmulas para o Cálculo dos Fatores Equivalentes Operacionais - FEO (USACE)

Tipos de Eixos	Peso (t)	Fórmulas
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 Tandem 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 Tandem Triplo de Rodagem Dupla	$0 < P < 18$	$FEO=8{,}0359 \times 10^{-5} \times P^{3{,}3549}$
	$P \geq 18$	$FEO=1{,}3229 \times 10^{-7} \times P^{5{,}5789}$

Quadro 6 – Fórmulas para o Cálculo dos Fatores Equivalentes Operacionais - FEO (AASHTO)

Tipos de Eixos	Fórmulas
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 Tandem Duplo de Rodagem Dupla	$FEO = (P / 15{,}08)^{4{,}14}$
Eixo Traseiro Tandem Triplo de Rodagem Dupla	$FEO = (P / 22{,}95)^{4{,}32}$

A seguir são apresentados os cálculos dos fatores de veículos de acordo com composição da frota para os dois postos de contagem, P1 e P2.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Quadro 7 – Fatores de Veículos para a frota de veículos comerciais em P1

VEÍCULOS COMERCIAIS	CONFIGU-RAÇÃO	COMPOSIÇÃO DA FROTA		USACE		AASHTO	
				100% CARREG. Tolerância por eixo +10%	Σ % VMD x Fvi	100% CARREG. Tolerância por eixo +10%	Σ % VMD x Fvi
		VMD	%	FVi		FVi	
ÔNIBUS	2CB	450	22,88%	**6,3780**	1,459	**4,1083**	0,940
	3CB	14	0,71%	**4,4802**	0,032	**1,4324**	0,010
	4CB	1	0,05%	**4,8877**	0,002	**1,9265**	0,001
CAMINHÃO	2CC	177	9,00%	**0,2211**	0,020	**0,2057**	0,019
	2C	963	48,96%	**6,3780**	3,123	**4,1083**	2,011
	3C (23)	255	12,96%	**14,8255**	1,922	**2,9310**	0,380
	4CD (29)	21	1,07%	**15,2331**	0,163	**3,4251**	0,037
SEMI-REBOQUE	X	5	0,25%	**4,4802**	0,011	**1,4324**	0,004
	2S1	1	0,05%	**12,3484**	0,006	**7,7226**	0,004
	2S2	11	0,56%	**20,7959**	0,116	**6,5453**	0,037
	2S3	27	1,37%	**22,2050**	0,305	**6,4406**	0,088
	2I2	2	0,10%	**18,3188**	0,019	**11,3368**	0,012
	3S2	1	0,05%	**29,2434**	0,015	**5,3680**	0,003
	3S3	37	1,88%	**20,2842**	0,382	**3,8449**	0,072
	3T4	1	0,05%	**43,6613**	0,022	**7,8049**	0,004
REB.	3C3	1	0,05%	**19,5367**	0,010	**5,7570**	0,003
TOTAL		**1967**	**100,00%**	**FV_{USACE}**	**7,606**	**FV_{AASHTO}**	**3,624**

Quadro 8 – Fatores de Veículos para a frota de veículos comerciais em P2

VEÍCULOS COMERCIAIS	CONFIGU-RAÇÃO	COMPOSIÇÃO DA FROTA		USACE		AASHTO	
				100% CARREG. Tolerância por eixo +10%	Σ %VMD x FVi	100% CARREG. Tolerância por eixo +10%	Σ %VMD x FVi
		VMD	%	FVi		FVi	
ÔNIBUS	2CB	196	6,61%	**6,3780**	0,421	**4,1083**	0,271
	3CB	17	0,57%	**4,4802**	0,026	**1,4324**	0,008
	4CB	3	0,10%	**4,8877**	0,005	**1,9265**	0,002
CAMINHÃO	2CC	198	6,67%	**0,2211**	0,015	**0,2057**	0,014
	2C	1421	47,89%	**6,3780**	3,055	**4,1083**	1,968
	3C (23)	729	24,57%	**14,8255**	3,643	**2,9310**	0,720
	4C	2	0,07%	**16,2346**	0,011	**2,8263**	0,002
	4CD (29)	50	1,69%	**15,2331**	0,257	**3,4251**	0,058
SEMI-REBOQUE	X	7	0,24%	**4,4802**	0,011	**1,4324**	0,003
	2S2	33	1,11%	**20,7959**	0,231	**6,5453**	0,073
	2S3	55	1,85%	**22,2050**	0,412	**6,4406**	0,119
	2I2	6	0,20%	**18,3188**	0,037	**11,3368**	0,023
	2I3	3	0,10%	**21,1876**	0,021	**13,5968**	0,014
	3S2	9	0,30%	**29,2434**	0,089	**5,3680**	0,016
	3S3	154	5,19%	**20,2842**	1,053	**3,8449**	0,200
	3I2	1	0,03%	**26,7663**	0,009	**10,1595**	0,003
	3I3	10	0,34%	**12,5256**	0,042	**6,8289**	0,023
	3J3	7	0,24%	**19,5367**	0,046	**5,7570**	0,014
	3D3	1	0,03%	**35,2138**	0,012	**8,9822**	0,003
	3D4	5	0,17%	**43,6613**	0,074	**7,8049**	0,013
	3T4	43	1,45%	**43,6613**	0,633	**7,8049**	0,113
	3T6	2	0,07%	**58,0793**	0,039	**10,2418**	0,007
REB.	3C2	5	0,17%	**26,7663**	0,045	**10,1595**	0,017
	3C3	10	0,34%	**19,5367**	0,066	**5,7570**	0,019
TOTAL		**2967**	**100,00%**	**FV_{USACE}**	**10,251**	**FV_{AASHTO}**	**3,704**

8.2. Projeção do "VMDA" e do Número "N"

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 de tráfego médio diário anual inicial;
- **$VMDA_n$** = Volume de 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:

- **1º Ano: 2020 (T4), 2021 (T6) e 2023 (T7);**
- **Período de Projeto: 10 anos.**

A projeção do **Número "N"** foi efetuada considerando-se a projeção do **"VMDA"** e os fatores intervenientes (**FP**, **FR** e **FV**).

As projeções do **"VMDA"** e do **Número "N"**, para cada um dos segmentos de projeto, estão apresentadas a seguir.

Quadro 9 – Cálculo do Número “N” para o Segmento T4

PROJEÇÃO DO "VMDA" E DO NÚMERO "N"

RODOVIA: **ANEL VIÁRIO DE GASPAR** TRECHO: **CONTORNO SUL DE GASPAR** TIPO: **IMPLANTAÇÃO**

SEGMENTO: **T4** POSTO: **P1 e P2**

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA PAVIMENTAÇÃO

ANO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL (VMDA)					VALORES DO NÚMERO "N"				Observações
	TIPOS DE VEICULOS				Total	USACE		AASHTO		
	Veículos Leves (VL)	Ônibus (VON)	Veículo de Carga (VC1)	Reboque e Semi-Reboque (VC2)		Ano a ano	Acumulado	Ano a ano	Acumulado	
2019	**8.254**	**65**	**722**	**103**	**9.144**	*****	*****	*****	*****	**Projeto/Obra**
2020	8.378	66	754	108	9.305	1,67E+06	1,67E+06	6,02E+05	6,02E+05	1 º ano
2021	8.503	67	787	112	9.470	1,74E+06	3,40E+06	6,27E+05	1,23E+06	2 º ano
2022	8.631	69	822	118	9.639	1,81E+06	5,21E+06	6,54E+05	1,88E+06	3 º ano
2023	8.760	70	858	123	9.811	1,89E+06	7,10E+06	6,82E+05	2,56E+06	4 º ano
2024	8.892	71	895	128	9.987	1,97E+06	9,06E+06	7,10E+05	3,27E+06	5 º ano
2025	9.025	72	935	134	10.167	2,05E+06	1,11E+07	7,41E+05	4,02E+06	6 º ano
2026	9.161	74	976	140	10.350	2,14E+06	1,33E+07	7,72E+05	4,79E+06	7 º ano
2027	9.298	75	1.019	146	10.538	2,23E+06	1,55E+07	8,05E+05	5,59E+06	8 º ano
2028	9.438	76	1.064	153	10.731	2,32E+06	1,78E+07	8,39E+05	6,43E+06	9 º ano
2029	**9.579**	**78**	**1.111**	**160**	**10.927**	**2,42E+06**	**2,02E+07**	**8,75E+05**	**7,31E+06**	**10 º ano**

TAXAS DE CRESCIMENTO DE TRÁFEGO (%) - CUBE

VL	VON	VC1	VC2	ANO
4,70	1,40	4,70	4,80	2007 - 2011
3,20	1,50	4,30	4,30	2012 - 2015
1,50	1,80	4,40	4,50	2016 - 2023

Fonte: PDR/SC - CUBE

Parâmetros Adotados no Cálculo do Número de Operações do Eixo-padrão de 8,2 t - Número "N"

Fatores de Veículo - FV		Fator Climático	Fator de Pista (FP)
METODOLOGIA	**FV**	**FR**	**PISTA DUPLA**
USACE	10,251	1,000	0,480
AASHTO	3,704		
Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" - P (anos)	10	**Ano de Abertura**	2020

Quadro 10 – Cálculo do Número "N" para o Segmento T6

PROJEÇÃO DO "VMDA" E DO NÚMERO "N"

RODOVIA: **ANEL VIÁRIO DE GASPAR** TRECHO: **CONTORNO SUL DE GASPAR** TIPO: **IMPLANTAÇÃO**

SEGMENTO: **T6-R1 e T6-R2** POSTO: **P1 e P2**

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA PAVIMENTAÇÃO

ANO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL (VMDA)					VALORES DO NÚMERO "N"				Observações
	TIPOS DE VEICULOS				Total	USACE		AASHTO		
	Veículos Leves (VL)	Ônibus (VON)	Veículo de Carga (VC1)	Reboque e Semi-Reboque (VC2)		Ano a ano	Acumulado	Ano a ano	Acumulado	
2019	**8.254**	**65**	**722**	**103**	**9.144**	*****	*****	*****	*****	**Contagem/Projeto**
2020	8.378	66	754	108	9.305	*****	*****	*****	*****	Obra
2021	8.503	67	787	112	9.470	1,81E+06	1,81E+06	6,53E+05	6,53E+05	1 º ano
2022	8.631	69	822	118	9.639	1,89E+06	3,69E+06	6,81E+05	1,33E+06	2 º ano
2023	8.760	70	858	123	9.811	1,96E+06	5,66E+06	7,10E+05	2,04E+06	3 º ano
2024	8.892	71	895	128	9.987	2,05E+06	7,71E+06	7,40E+05	2,78E+06	4 º ano
2025	9.025	72	935	134	10.167	2,14E+06	9,84E+06	7,71E+05	3,56E+06	5 º ano
2026	9.161	74	976	140	10.350	2,23E+06	1,21E+07	8,04E+05	4,36E+06	6 º ano
2027	9.298	75	1.019	146	10.538	2,32E+06	1,44E+07	8,38E+05	5,20E+06	7 º ano
2028	9.438	76	1.064	153	10.731	2,42E+06	1,68E+07	8,74E+05	6,07E+06	8 º ano
2029	9.579	78	1.111	160	10.927	2,52E+06	1,93E+07	9,11E+05	6,98E+06	9 º ano
2030	**9.723**	**79**	**1.159**	**167**	**11.128**	**2,63E+06**	**2,20E+07**	**9,50E+05**	**7,93E+06**	**10 º ano**

TAXAS DE CRESCIMENTO DE TRÁFEGO (%) - CUBE				
VL	**VON**	**VC1**	**VC2**	**ANO**
4,70	1,40	4,70	4,80	2007 - 2011
3,20	1,50	4,30	4,30	2012 - 2015
1,50	1,80	4,40	4,50	2016 - 2023

Fonte: PDR/SC - CUBE

Parâmetros Adotados no Cálculo do Número de Operações do Eixo-padrão de 8,2 t - Número "N"

Fatores de Veículo - FV		Fator Climático	Fator de Pista (FP)
METODOLOGIA	**FV**	**FR**	**PISTA SIMPLES**
USACE	10,251	1,000	0,500
AASHTO	3,704		

Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" - P (anos)	10	**Ano de Abertura**	2021

Quadro 11 – Cálculo do Número "N" para o Segmento T7

PROJEÇÃO DO "VMDA" E DO NÚMERO "N"

RODOVIA: **ANEL VIÁRIO DE GASPAR** TRECHO: **CONTORNO SUL DE GASPAR** TIPO: **IMPLANTAÇÃO**

SEGMENTO: **T7** POSTO: **P1 e P2**

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA PAVIMENTAÇÃO

ANO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL (VMDA)					VALORES DO NÚMERO "N"				Observações
	TIPOS DE VEICULOS				Total	USACE		AASHTO		
	Veículos Leves (VL)	Ônibus (VON)	Veículo de Carga (VC1)	Reboque e Semi-Reboque (VC2)		Ano a ano	Acumulado	Ano a ano	Acumulado	
2019	**8.254**	**65**	**722**	**103**	**9.144**	*****	*****	*****	*****	**Contagem**
2020	8.378	66	754	108	9.305	*****	*****	*****	*****	Projeto
2021	8.503	67	787	112	9.470	*****	*****	*****	*****	Obra
2022	8.631	69	822	118	9.639	*****	*****	*****	*****	Obra
2023	8.760	70	858	123	9.811	1,89E+06	1,89E+06	6,82E+05	6,82E+05	1 º ano
2024	8.892	71	895	128	9.987	1,97E+06	3,85E+06	7,10E+05	1,39E+06	2 º ano
2025	9.025	72	935	134	10.167	2,05E+06	5,90E+06	7,41E+05	2,13E+06	3 º ano
2026	9.161	74	976	140	10.350	2,14E+06	8,04E+06	7,72E+05	2,90E+06	4 º ano
2027	9.298	75	1.019	146	10.538	2,23E+06	1,03E+07	8,05E+05	3,71E+06	5 º ano
2028	9.438	76	1.064	153	10.731	2,32E+06	1,26E+07	8,39E+05	4,55E+06	6 º ano
2029	9.579	78	1.111	160	10.927	2,42E+06	1,50E+07	8,75E+05	5,42E+06	7 º ano
2030	9.723	79	1.159	167	11.128	2,52E+06	1,75E+07	9,12E+05	6,34E+06	8 º ano
2031	9.869	81	1.210	175	11.334	2,63E+06	2,02E+07	9,51E+05	7,29E+06	9 º ano
2032	**10.017**	**82**	**1.264**	**183**	**11.545**	**2,74E+06**	**2,29E+07**	**9,92E+05**	**8,28E+06**	**10 º ano**

TAXAS DE CRESCIMENTO DE TRÁFEGO (%) - CUBE					Parâmetros Adotados no Cálculo do Número de Operações do Eixo-padrão de 8,2 t - Número "N"			
VL	VON	VC1	VC2	ANO	Fatores de Veículo - FV		Fator Climático	Fator de Pista (FP)
4,70	1,40	4,70	4,80	2007 - 2011	METODOLOGIA	FV	FR	PISTA DUPLA
3,20	1,50	4,30	4,30	2012 - 2015	USACE	10,251	1,000	0,480
1,50	1,80	4,40	4,50	2016 - 2023	AASHTO	3,704		
Fonte: PDR/SC - CUBE					Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" - P (anos)	10	Ano de Abertura	2023

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

CONTAGENS VOLUMÉTRICAS-CLASSIFICATÓRIAS – POSTO P1

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

CONTAGENS VOLUMÉTRICAS-CLASSIFICATÓRIAS – POSTO P2

Estudo Topográfico

B.2. 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 via e forneça os elementos necessários à elaboração dos demais estudos e projetos.

2. Marcos de apoio básico

Para o desenvolvimento dos trabalhos foram utilizados os marcos georreferenciados existentes na região do projeto. Foram realizadas leituras com GPS de alta precisão no sistema de referência SIRGAS 2000, obtendo-se coordenadas e cotas oficiais do IBGE.

A relação de coordenadas e cotas está apresentada adiante.

Nome	Norte	Este	Cota (m)
PMG AZ 103	7.018.285,8275	705.458,7622	19,720
PMG MA 103	7.018.240,9568	705.639,0414	9,839
PMG RN 04	7.017.579,1384	705.338,6692	28,515
MA 4	7.017.394,7123	705.308,8613	15,027
MA 19	7.017.363,9595	705.328,5855	12,858

3. Levantamento planialtimétrico

O lançamento da restituição topográfica foi iniciado na SC-108, próximo a empresa Plasvale, seguindo pela Rua São Bento, Avenida Santa Terezinha, até finalizar na rua Rodolfo Vieira Pamplona.

A área restituída baseou-se no traçado desenvolvido e aprovado na fase de Projeto Conceitual.

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, acessos, etc.

4. Rastreio dos marcos

A seguir estão apresentados o relatório de rastreio para os pontos base do levantamento topográfico, bem como o relatório com as precisões obtidas nos pontos.

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

Sumário do Processamento do marco: G1

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2019/01/22 11:11:15,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2019/01/22 15:18:15,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	HITV30 NONE
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s)**:**	15,00
Sigma[2] **da pseudodistância**(m)**:**	5,000
Sigma da portadora(m)**:**	0,010
Altura da Antena[3](m)**:**	2,035
Ângulo de Elevação(graus)**:**	10,000
Resíduos da pseudodistância(m)**:**	1,12 GPS 1,29 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm)**:**	0,95 GPS 0,93 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada)[4]	-26° 57´ 06,6910″	-48° 56´ 03,4377″	17,32	7017220.900	705063.543	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 57´ 06,6838″	-48° 56´ 03,4392″	17,32	7017221.123	705063.505	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,004	0,007	0,014			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	0,54					
Altitude Ortométrica (m)	16,78					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

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

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

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

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

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

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

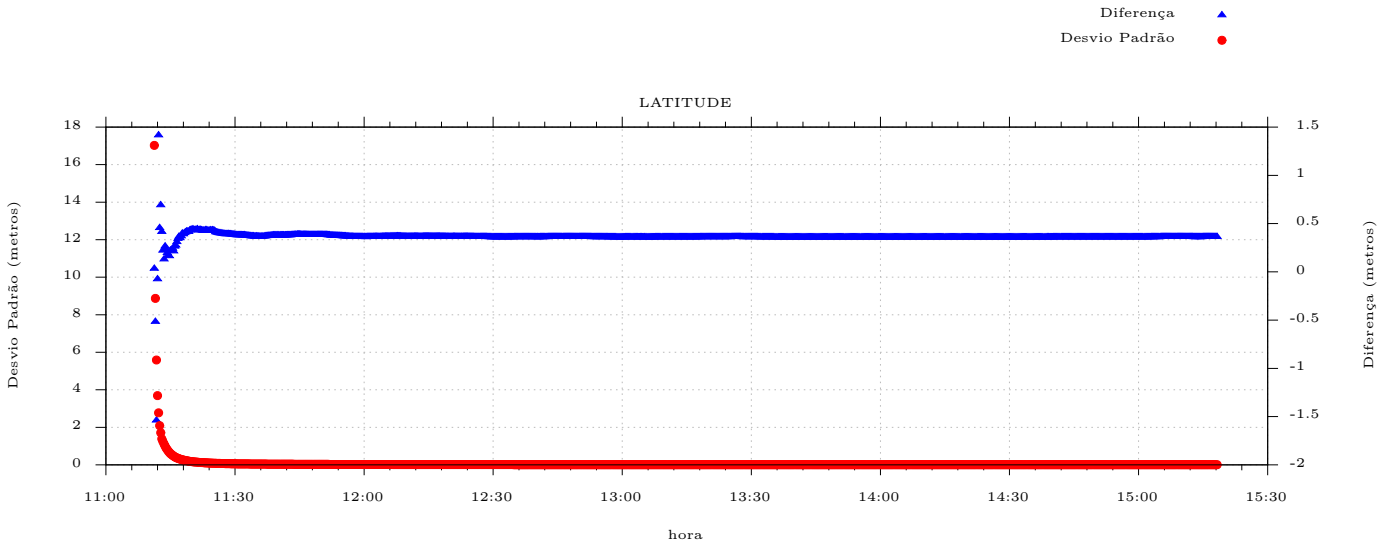
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

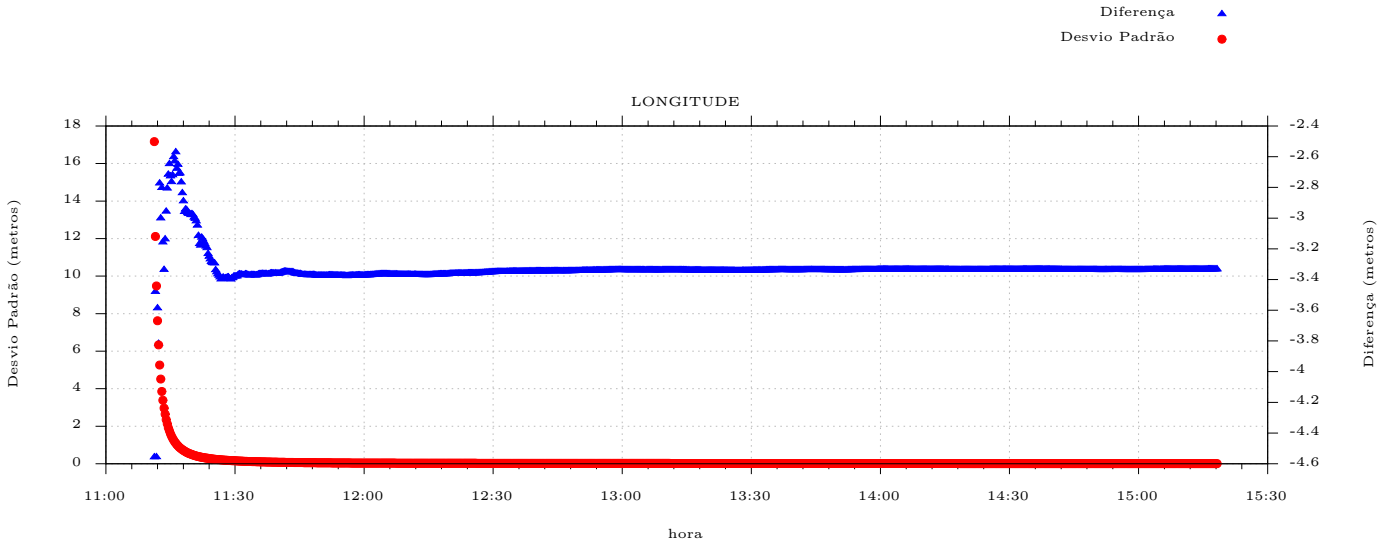
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo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

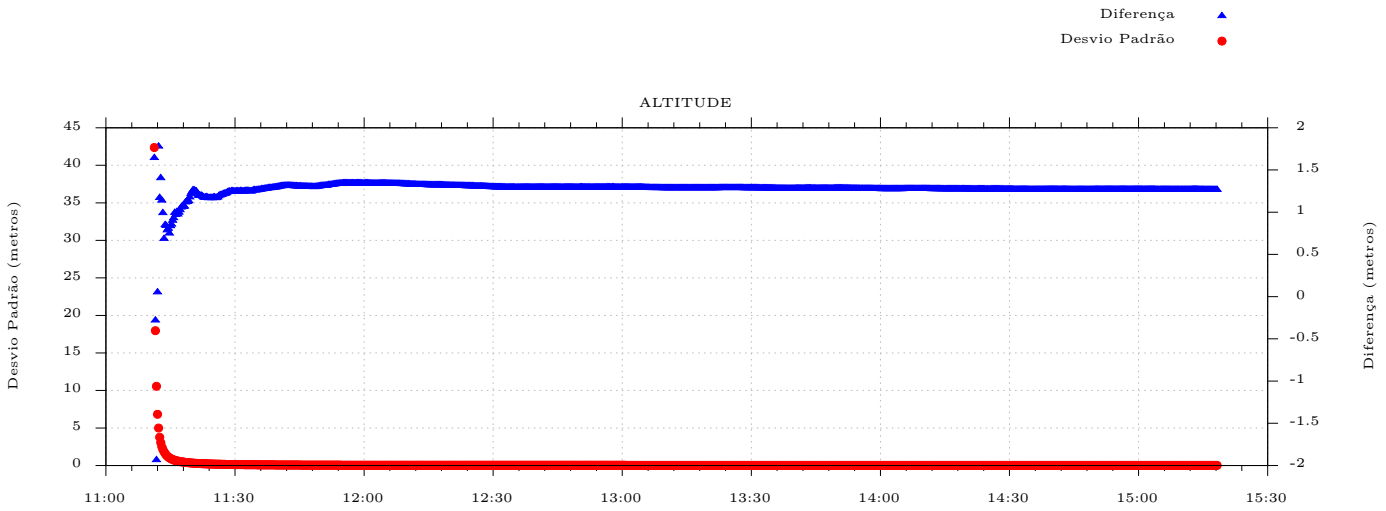
Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori

G1.19o







Processado em: 24/01/2019 08:32:34

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA.

MONOGRAFIA DE VÉRTICE GEODÉSICO - UTM - SIRGAS2000

CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR
PROJETO:	CONTORNO URBANO DE GASPAR - TRECHO 4

DADOS DO RASTREIO

Nome do Ponto:	Base Utilizada:		
G1	RBMC - ARAQUARI / FLORIANÓPOLIS		
Início do Rastreio:	Fim do Rastreio	Tempo de Rastreio	Estado
11:11:15	15:18:15	04:07:00	Santa Catarina
Equipamento Utilizado	Altura da Antena	Data do Rastreio	Munícipio
Hi Target - V30	2,035	22/01/2019	Gaspar
Tipo da Antena	Técnico de Campo	Técnico Processamento	Local
HITV30 NONE	Marcio R. Totti	Ernesto Hammes	Centro

RESULTADOS OBTIDOS - REFERÊNCIA SIRGAS 2000

Coordenadas Geográficas		Coordenadas Planas UTM			
Latitude (ϕ)	-26°57'06,691011"	N =	7.017.220,9000		
Longitude (λ)	-48°56'03,437689"	E =	705.063,5430		
Conv. Merid.	-0°56'11,7397"	Meridiano Central	-51	Altitude Elipsoidal	17,320
K (Proj/Ter)	0,999883577	Método Levantamento	Estático	Ondulação Geoidal	0,540
K (Ter/Proj)	1,000116436	Tipo Solução	Fixo	Altitude Ortométrica	16,780

PRECISÕES OBTIDAS NO AJUSTAMENTO

Nome do Ponto	Desvio padrão n (m)	Desvio padrão e (m)	Desvio padrão Hz (m)	Desvio Padrão u (m)
SCAQ	0,006	0,005	0,008	0,004
G1	0,004	0,007	0,014	0,034
SCFL	0,007	0,006	0,009	0,005

FOTO

CROQUI

DESCRIÇÃO:

Chapa de alumínio com as seguintes informações: IGUATEMI - MARCO Nº - MARCO GEORREFERENCIADO PROTEGIDO POR LEI. Rua São Bento - Bairro Colonial

Estudo Geológico

B.3. ESTUDO GEOLÓGICO

1. Geologia Regional

Na abordagem dos Estudos Geológicos a geologia regional se reveste de grande importância para o projeto na medida em que aponta e define as características dos tipos litológicos que incluem o traçado e sua proximidade; as condições climáticas da superfície objeto de caracterização; a cobertura vegetal original da área; as condições geotécnicas do trecho e os tipos de materiais de construção que poderão ser obtidos junto ao alinhamento da estrada ou mesmo fora dele.

1.1. Fisiografia

No contexto regional a área objeto das investigações está inserida em uma superfície que se acha subordinada à influência dos terrenos abrangidos pelas rochas constituintes da Suíte Intrusiva Guabiruba; da Seqüência Sedimentar Intermediária da Formação Campo Alegre; da Formação Gaspar; do Conglomerado Baú; da Seqüência Terrígena do Complexo Metamórfico Brusque; da Faixa Granito-Gnáissica Itajaí-Faxinal do Complexo Tabuleiro e do Complexo Granulítico de Santa Catarina, estratigraficamente incluídas no Arqueano, no Proterozóico e no Eo-Paleozóico e os Sedimentos Continentais, Quaternários, recentes.

A superfície caracterizada se insere basicamente na Bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu, incluindo seus afluentes da margem direita, na região setentrional leste do estado de Santa Catarina.

Fisiograficamente está contida em terrenos do Embasamento Cristalino catarinense, em terrenos Metamórficos e em terrenos Sedimentares, juntamente com os terrenos do Cenozóico – Quaternário, recentes, que complementa a geografia física local.

1.2. Litótipos Emergentes

Do ponto de vista geológico, de forma ampla, o Brasil está localizado sobre uma das plataformas que constituem o Planeta, a Plataforma Sul Americana, que se encontra estruturada essencialmente sobre rochas metamórficas de idade Arqueana, associadas à unidades Proterozóicas, Fanerozóicas, às Coberturas Sedimentares e às Coberturas Vulcânicas.

Fonte: Carta do Brasil ao Milionésimo

Figura 01: Compartimentação da Geologia do Brasil.

Sobre essa plataforma desenvolveram-se no Brasil, em condições estáveis, as Coberturas Arqueanas, Proterozóicas, Fanerozóicas e Mesozóicas Vulcânicas que preencheram espacialmente três extensas bacias, a Bacia Amazônica, a Bacia do Parnaíba e a Bacia do Paraná que inclui a área de estudo.

Fonte: Carta do Brasil ao Milionésimo

Figura 02: Localização das Bacias Fanerozóicas no Brasil.

O estado de Santa Catarina, na maior parte da sua extensão, é constituído por um planalto que mergulha suavemente para nordeste, leste e sudeste, cuja plataforma estrutural circunscreve o complexo das rochas sedimentares e cristalinas, aflorantes no Estado.

Do ponto de vista geológico, a região que envolve o projeto, segundo Bortoluzzi, C. A., Awdziej, J. & Zardo, S. M. - 1987, apresenta exposições de rochas ígneas, metamórficas e sedimentares, pertencentes as Unidades Proterozóico/Cambro-Ordovicianas-a Suíte Intrusiva Guabiruba–PPZy,ga, incluída no contexto da Suíte Intrusiva Subida, a Seqüência Sedimentar Intermediária–PPZca3, da Formação Campo Alegre, a Formação Gaspar–PMSg e o Conglomerado Baú-PMSgb, pertencentes ao Grupo Itajaí e as Unidades Arqueano/Proterozóico Inferior retrabalhadas nos Ciclos Transamazônico e/ou Brasiliano-a Seqüência Terrígena–API(B)b2, pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque, a Faixa Granito-Gnáissica Itajaí-Faxinal–A(T-B)t6, pertencente ao Complexo Tabuleiro e o Complexo Granulítico de Santa Catarina, pertencente ao complexo de mesmo nome, unidades geológicas cronologicamente situadas entre o Arqueano e o Fanerozóico, que tiveram lugar a mais de 2.600Ma atrás, terrenos que são coadjuvados pela exposição de Sedimentos Continentais, Aluvionares Atuais de idade inferior a 65Ma que compõem as Planícies Litorâneas e as Planícies Colúvio-Aluvionares do leste Catarinense.

A Suíte Intrusiva Guabiruba se constitui de Ortoclásio Granitos de granulometria fina a média cinza, biotíticos.

Freqüentemente apresentam alterações tardi-magmáticas com disseminações de wolframita, cassiterita e mica branca, com variedades “hiper-solvus”, formando pequenos stocks intrusivos.

Além de biotita e hornblenda podem apresentar anfibólio e piroxênios sódicos em outros corpos graníticos da mesma Suíte.

A Seqüência Sedimentar Intermediária da Formação Campo Alegre se compõem de Siltitos verdes em alternância rítmica com Arenitos, Tufos, Brechas e Vulcanitos ácidos, localmente com estrutura pillow.

Na Bacia de Itajaí é a única Subunidade presente, composta por espessa seqüência turbidítica, com estruturas do tipo acamamento gradacional e marcas de sola.

A Formação Gaspar se constitui de Arenitos litofeldspáticos grosseiros, bordô, maciços ou com estratificação plano-paralelas ou cruzadas de pequenos e médios portes.

O Conglomerado Baú é composto por Ortoconglomerados polimíticos grosseiros com intercalações lenticulares do Arenito Gaspar.

A Seqüência Terrígena pertencente ao Complexo Metamórfico Brusque é formada por Micaxistos, Granada Micaxistos, Metacalcáreos, Mármores Metarenitos, Metavulcânicas Ácidas, Filonítos de origens diversas, Dobramentos polifásicos isoclinais.

Gradam em todos os níveis para a Seqüência Vulcânica do mesmo Complexo.

A Faixa Granito-Gnáissica Itajaí-Faxinal se constitui de Granitóides foliados, filonitizados, interdigitados por transposição com xistos supracrustais do cinturão de baixo grau, exibindo freqüentemente fácies grosseiras “augem” ou filoníticas.

Já o Complexo Granulítico de Santa Catarina abrange a maior parte da região centro-norte do Escudo Catarinense e ocupa quase que a totalidade do denominado “Maciço Mediano” de Joinville-Hasui et all, 1975.

Mantém a sua individualidade estrutural e petrológica até a proximidade de Garuva onde limita-se com terrenos de natureza granítico-migmatítica.

Constitui-se de Gnaisses Hiperstênicos Quartzo-Feldspáticos, Leuco a Melanocráticos, subordinadamente Gnaisses Calcossilicáticos, kinzigitos, Anortozitos, Quartzitos Fuchsíticos e Formações Ferríferas.

Apresentam estruturas gnáissicas foliadas, bandadas, “migmatíticas”, raramente isótropas, em geral miloníticas com forte transposição, dobramentos abertos com superimposição em zonas de cizalhamento subverticalizadas e texturas granulíticas poligonais e foliadas.

Fenômenos de injeção granítica e blastese feldspática, bem como retrometamorfismo à fácies xistos-verdes não são raros.

Possui um diversificado espectro litológico que inclui Gnaisses Hiperstênicos Quartzo-Feldspáticos amplamente dominantes, Ultramafitos, Gnaisses Calcissilicáticos, Kinzigitos, Anortozitos, Quartzitos eventualmente Fucsíticos e Formações Ferríferas.

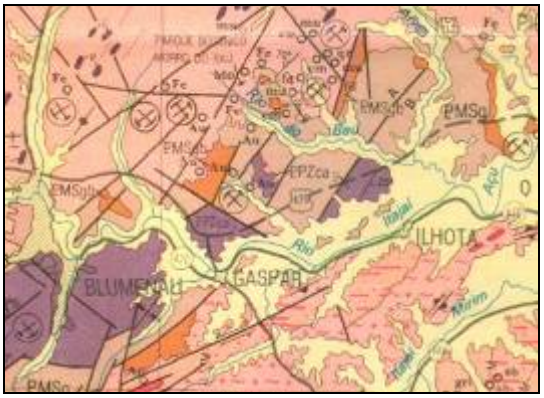
A principal característica mesoscópica destes terrenos é a coloração cinza esverdeada que constitui a maioria dos gnaisses componentes do Complexo.

Os Sedimentos Continentais, recentes–quaternário, se relacionam a depósitos residuais, rudáceos formados por pedimentação e aluvionares.

Na região se constituem principalmente de sedimentos aluvionares atuais na forma de Areias finas e grosseiras, Cascalhos inconsolidados, assim como Argilas de Planície de Inundação.

A distribuição espacial destes terrenos pode ser particularmente visualizada no Mapa Geológico Regional, apenso.

49° 00'



Fonte: Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. DNPM/SECTME. Escala 1:500.000, 1986.

LEGENDA

Q - Sedimentos Continentais
PPZy,ga - Suíte Intrusiva Guabiruba
PPZca3 - Seqüência Sedimentar Intermediária da Formação Campo Alegre
PMSg - Formação Gaspar
PMSgb - Conglomerado Baú
API(B)b2 -Seqüência Terrígena do Complexo Metamórfico Brusque
A(T-B)t6 - Faixa Granito-Gnáissica Itajaí-Faxinal
A(T-B)g - Complexo Granulítico de Santa Catarina
- Falhamentos
- Linhas de drenagem

Figura 03: Mapa Geológico Regional, modificado.

Quadro 01

COLUNA ESTRATIGRÁFICA
Sedimentos Continentais – Sedimentos Aluvionares Atuais – Q
Suíte Intrusiva Guabiruba – PPZy, ga
Seqüência Sedimentar Intermediária da Formação Campo Alegre – PPZca3
Formação Gaspar - PMSg
Conglomerado baú - PMSgb
Seqüência Terrígena do Complexo Metamórfico Brusque – API(B)b2
Faixa Granito-Gnáissica Itajaí-Faxinal – A(T-B)t6
Complexo Granulítico de Santa Catarina – A(T-B)g

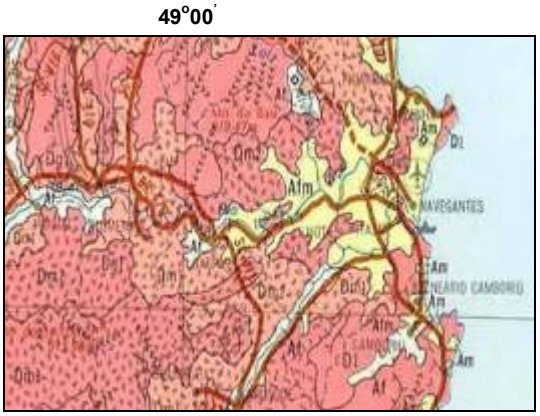
Fonte: Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. DNPM / SECTME. Escala 1:500.000, 1986.

1.3. Geomorfologia

Do ponto de vista morfológico regional a diretriz prevista para a implantação do traçado se caracteriza por apresentar formas de relevo incluídas no Domínio Morfoestrutural do Embasamento em Estilos Complexos, das Regiões das Serras do Leste Catarinense, na Unidade Geomorfológica das Serras do Tabuleiro / Itajaí – D1 e D2 / Dm1, Dm2 e Dm3, que predominam no leste do estado de Santa Catarina – modelado de dissecação homogêneo e diferencial e formas de relevo incluídas no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares das Regiões do Planalto Centro - Oriental de Santa Catarina, na Unidade Geomorfológica dos Patamares do Alto do Rio Itajaí – Açu – D1 e D2 – também adstrito ao modelado de dissecação homogêneo e diferencial.

Pequena extensão do Domínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares, da Região das Planícies Interiorizadas, da unidade Geomorfológica das Planícies Litorâneas – Afm e Am e das Planícies Colúvio-Aluvionar – Af, correspondente às áreas planas de acumulação fluvial sujeitas a inundações periódicas, compondo as planícies e terraços de várzeas - modelado de acumulação, pode ser vista, ainda, nas proximidades do traçado

O modelado que domina a paisagem ao longo do traçado previsto e as suas cercanias é um modelado plano a suavemente ondulado – Planícies Litorâneas e Colúvio - Aluvionares e por vezes ondulado – região das Serras Litorâneas, Serras do Leste Catarinense que decrescem em altitude de oeste onde atingem cotas superiores a 900,0m até menos que 100,0m a leste, onde se manifestam sob a forma de Pontas, Pontais, Penínsulas e Ilhas, na linha litorânea da costa catarinense, com o relevo em forma de meias laranjas, superfície de aplanamento retocada, com planos inclinados uniformizados por coberturas de diversas origens, resultantes de retoques e remanejamentos sucessivos, indicando a predominância de erosão aerolar.



Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral – GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

LEGENDA

Afm/Am e Af - Planícies Litorâneas / Planícies Colúvio-Aluvionares
Planalto Centro - Oriental de Santa Catarina/Patamares do Alto Rio Itajaí – D1 e D2
Serras do Leste Catarinense/Serras do Tabuleiro/Itajaí - D1 e D2 / Dm1, Dm2 e Dm3
Linhas de Drenagem -

Figura 04: Mapa Geomorfológico Regional, modificado.

Quadro 02

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO		
Depósitos Sedimentares	**Planícies Costeiras**	**Planícies Litorâneas – Afm e Am/Planícies Colúvio-Aluvionares - Af**
Bacias e Coberturas Sedimentares	**Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina**	**Patamares do Alto Rio Itajaí – D1 e D2**
Embasamento em Estilos Complexos	**Serras do Leste Catarinense**	**Serras do Tabuleiro / Itajaí – D1 e D2/Dm1, Dm2 e Dm3**

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral – GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

1.4. Hidrografia

Segundo o Atlas de Santa Catarina-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 que as do sistema da Vertente Atlântica deságuam diretamente no oceano Atlântico.

O principal curso d'água que compõe o Sistema da Vertente Atlântica que abrange 37% da área total envolvida com o Estado é o rio Itajaí-Açu que banha uma área de 1,5km^2, se desenvolve através de uma das áreas mais desenvolvidas do Estado e conta com 3 (três) tributários principais o rio Itajaí do Norte ou Hercílio, o rio Itajaí do Oeste e o rio Itajaí do Sul e um grande afluente da sua margem direita o rio Itajaí Mirim.
O segmento da rodovia em estudo se situa na região da Vertente Atlântica, composta basicamente pelas Bacias hidrográficas do rio Itajaí-Açu no curso dos seus médio e baixo vales - maior rio da região, coadjuvado e acompanhado pelas bacias hidrográficas dos seus afluentes da margem esquerda e direita especialmente o rio Garcia – LD, que desemboca no rio mencionado na cidade de Blumenau – macro drenagem, associada as bacias de rios de menor porte, pequenos cursos d'água e alinhamentos de drenagem de menor envergadura que povoam o entorno da diretriz e desembocam no rio Itajaí entre a cidade de Blumenau e a cidade de Gaspar, região baixa sujeita a flutuações do nível base de erosão e a inundações periódicas.

Os rios da Vertente Atlântica são rios que apresentam perfis longitudinais com longos percursos, acidentados - com quedas d'água, no seu curso superior, função da topografia característica que apresentam os litótipos que compõem a sua região de abrangência e peneplanizados, de baixa declividade, até mesmo, meandriformes nos seus cursos inferiores junto as suas fozes e os seus pontos de deságüe.

O padrão de drenagem característico do entorno da diretriz objetivada a é o Pinado tendendo a Sub-Paralelo.

O regime pluviométrico da região como de resto de toda Santa Catarina é um regime de chuvas regularmente distribuídas pelo ano inteiro.

A disposição hidrográfica dos alinhamentos de drenagem que compõem a região que engloba o rio Itajaí-Açu pode ser vista na figura disposta a seguir.

49°00'

27°00'

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral – GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

Figura 05: Mapa Hidrográfico Regional, modificado.

1.5. 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 à temperatura, a precipitação, a umidade do ar e a pressão atmosférica, que por sua vez definem os tipos climáticos.

O de Santa Catarina a par dos estados meridionais do Brasil é Subtropical e segundo Köppen mesotérmico úmido - cf, cuja característica essencial é apresentar a ausência da estação seca.

Mostra verões frescos – nas áreas mais altas e ascensão das serras Geral e do Mar e verões quentes - no litoral.

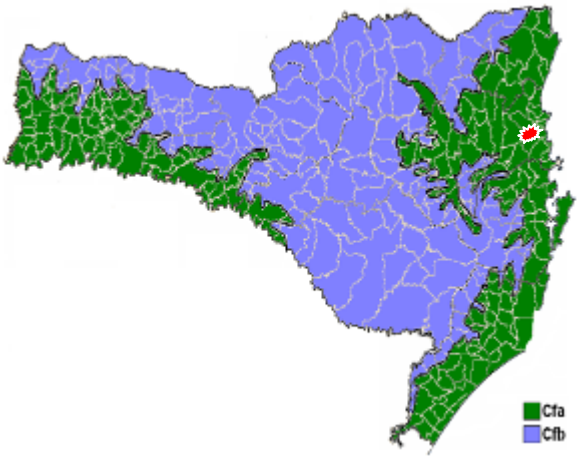
É um clima, particularmente, de zona intermediária subtropical e um dos mais amenos do País[1].

O clima da região em que se insere o traçado, segundo Köppen, é classificado como mesotérmico úmido, particularmente, sem estação seca definida e verões quentes – cfa, clima característico da região leste do estado de Santa Catarina que apresenta altitudes entre 100,0m e 600,0m e temperatura média do mês mais quente sempre superior a 22°C.

De acordo com a classificação climática de Thornthwaite a região é dotada de um clima mesotérmico úmido, com estações bem definidas.

Na figura abaixo está representa a distribuição espacial dos tipos climáticos que caracterizam todo o estado de Santa Catarina.

[1] Associação dos Municípios do Nordeste de Santa Catarina e do Vale do Itapocu. **Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico**. Florianópolis, IOESC, 1998.



Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI.

LEGENDA

Área de investigação -

Figura 06: Mapa de Distribuição Climática de Köppen para Santa Catarina.

1.5.1. Circulação Atmosférica

Os sistemas atmosféricos que atuam no sul do Brasil são controlados pela ação das massas de ar intertropicais – quentes, e polares – frias, sendo estas últimas responsáveis pelo caráter mesotérmico do clima.

Na região sul do Brasil as condições de tempo dependem da atuação da Massa Tropical Atlântica – MTA, e da Massa Polar Atlântica – MPA.

A atuação destes sistemas atmosféricos, que se da com maior ou menor freqüência é que proporciona o estado de tempo na região sul e, conseqüentemente, no território catarinense.

O Médio e o Baixo Vale do Itajaí, apresentam, como contraste a Serra Geral, situada mais a oeste do contorno do Estado, as Planícies e as Serras do Leste Catarinense – de menores altitudes, dispostas mais a sul e a leste do território catarinense, contraste que torna os vales mencionados - de maneira geral, livremente influenciados pelo mar, através das massas de ar frio oceânicas advindo de sudeste.

Em conseqüência desses fatores, da posição geográfica, da conformação dos terrenos da região e da proximidade do mar, o segmento em estudo é fortemente defendido dos ventos frios que sopram de sudoeste e levemente influenciado pelos que sopram do sudeste, o que proporciona chuvas copiosas no leste e no nordeste da região investigada e menor pluviosidade a sotaventos das cadeias de montanhas.

1.5.2. Umidade Relativa do Ar

O grau de umidade da região que engloba a área de estudos é de maneira geral, elevado, alcançando de 82% a 84% nas serras interiores e sobre o planalto; 84% a 86% no litoral e sobre as serras litorâneas e 86% a 88% no vale do Itajaí propriamente dito.

Um importante parâmetro climático constitui-se o índice de umidade, definido pela relação entre a pluviosidade e a temperatura média anual + 10.

Sua importância advém do fato de considerar a evaporação, pois que lhe é inversamente proporcional, isto é, nas zonas de maior índice de umidade, a temperatura local não é suficientemente elevada para diminuir a umidade produzida pelas chuvas.

Tem-se, então, o maior índice de umidade, verificado no litoral de São Francisco do Sul, onde é superior a 60.

Nas serras interiores e no planalto, varia de 55 a 60; no restante do litoral e serras litorâneas, de 50 a 55; e no vale do Itajaí, de 40 a 50.

Assim, a umidade relativa do ar da área objeto dos estudos, não é diferente das demais, situando-se entorno de 85%, alta para os padrões normais de umidade, variando muito pouco durante o ano.

A região objeto dos estudos pode, pois, ser considerada permanentemente úmida, favorecendo os efeitos da capilaridade sobre os solos expostos.

1.5.3. Temperatura

A análise dos mapas de temperaturas médias anuais revela que as isotermas de 20°C se situam na região das serras litorâneas, onde se insere a área de estudo.

As temperaturas mais quentes se estendem pela planície costeira, chegando ao médio vale do Itajaí, cujas médias atingem 20°C e 22°C.

Na serra do mar, nas encostas do planalto e vale superior do Itajaí, as médias das temperaturas registram índices de 18°C e 20°C.

As temperaturas mais frias do leste catarinense são registradas na planície costeira, nas serras litorâneas e no topo do planalto, com índices de 14°C e 18°C.

Em números absolutos, as temperaturas máximas da bacia do Itajaí atingem 40ºC, chegando mesmo a 43ºC em Gaspar.
As mínimas absolutas são relativamente baixas, indo de 6ºC no litoral, a 3ºC em Gaspar e a 0ºC nas serras.

A temperatura media anual do Vale do Itajaí varia, em linhas gerais, a partir da foz em direção às encostas, de 21ºC a 18ºC, respectivamente.

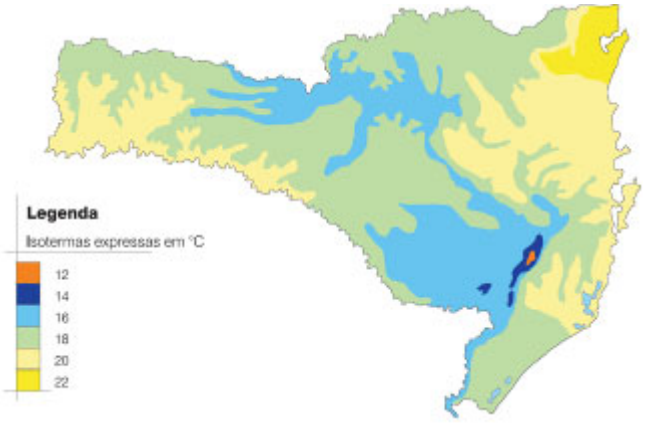
A variação anual é moderada, da ordem de 10ºC, sendo 25ºC a média dos meses mais quentes - janeiro e fevereiro e 15ºC a média do mês mais frio - Julho.

Em relação aos extremos, a média das temperaturas máximas anuais, predomina entre 22°C e 26°C, em toda a área de estudos, com exceção do baixo vale do Itajaí que alcança índices - acima de 26°C.

A média das temperaturas mínimas, no litoral e na Serra do Mar varia entre 14°C e 18°C e entre 10°C e 14°C nas serras litorâneas.

No que toca a formação de geadas o que se verifica é que nunca acontece no litoral de São Francisco do Sul; a ocorrência é de 0,1dias/ano a 1,5dias/ano no restante do litoral e no baixo do

vale do Itajaí; de 1,5dias/ano a 5,0dias/ano nas encostas da Serra do Mar e no médio do vale do Itajaí; de 5,0dias/ano a 10,0dias/ano nos cumes da Serra do Mar e no alto vale do Itajaí e de 10,0dias/ano a 25,0dias/ano no topo do planalto.



Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008.

Figura 07: Mapa de Distribuição das Temperaturas Médias Anuais em Santa Catarina.

1.5.4. Pluviometria

A precipitação d'água é o resultado final 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.

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.

A amplitude pluviométrica do Estado é de 1.154mm, com a isoeta de 1.600mm, situada na região aonde se desenvolvem os estudos.

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

A falta de uma estação seca nítida, bem definida, no vale do Itajaí, que mostra a existência de chuvas suficientes em todas as estações do ano, é explicada pela superposição de três Regimes Pluviométricos que ocorrem na região.

O Tropical, o da Frente Polar em seu percurso oceânico e o da Frente Polar em seu percurso continental.

A Pluviosidade registrada nos graus de Joinville, nunca é inferior a 1.400mm anuais.

Os maiores índices da região são observados no litoral – extremo setentrional, e no talvegue do médio vale do rio Itajaí, onde oscilam entre 1.750mm e 2.000mm.

Os índices de precipitação constatados na planície costeira, serras interiores e planalto são de 1.400mm a 1.500mm.

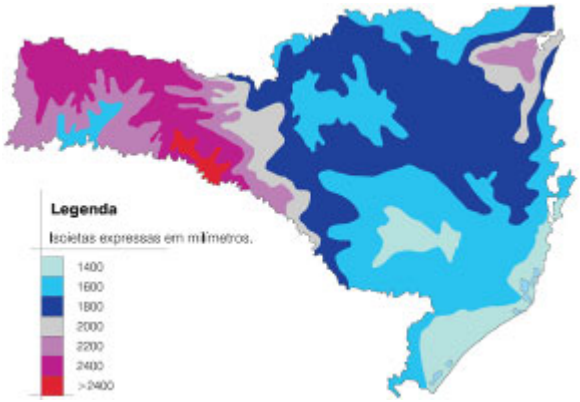
Sobre as serras litorâneas e flancos do vale do Itajaí, a média anual é de 1.500mm e 1.750mm.

As Serras situadas a Oeste e Sul da região de estudos acarretam a redução da pluviosidade nessas regiões, ao passo que a livre influência das massas marítimas ocasiona chuvas abundantes no Leste e no Nordeste da região do vale, intensificadas nessa última pela influência orográfica.

Pelas condições gerais de umidade e circulação dos ventos na região verifica-se uma estação chuvosa no verão de dezembro a março com pluviosidade média de 258mm/mensais; uma estação menos intensa de setembro a outubro com uma pluviosidade média de 145mm/mensais e um período ainda menos intenso de abril a agosto com pluviosidade média de 110mm/mensais.

Numa análise mais pontual da questão percebe-se que a distribuição anual das chuvas no Vale do Itajaí, apresenta grande variedade de valores encontrados, que vão desde menos de 1.100mm/a no sul – Jararacas a 1.056mm/a até mais de 1.600mm no norte - Luis Alves, 1.632mm/a.

Dessa forma o vale exprime uma parte semi úmida no Sul e no seu extremo Oeste e, outra úmida, bastante maior, separadas pela isoieta dos 1.300mm/a.



Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008.

Figura 08: Mapa das Distribuições das Precipitações Totais Anuais em Santa Catarina.

1.6. Pedologia

Em termos, pedológico regional, segundo o Atlas de Santa Catarina – 1986, os tipos de solos que estão expostos ao longo e no entorno do traçado objeto dos estudos, se resumem à manifestação de solos dos tipos Podzólico Vermelho-Amarelo álicos, Podzólico Vermelho-Amarelo Latossólico álicos, Cambissolos álicos e distróficos e Glei Pouco Húmico distróficos.

Os Podzólicos Vermelho-Amarelo álicos são solos minerais não hidromórficos com horizonte B textural, com boa diferenciação entre horizontes e derivados de rochas do Pré-Cambriano Superior.

Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bt e C com profundidade e cores bastantes variáveis, sendo a identificação dos horizontes relativamente fácil, pois possuem características morfológicas heterogêneas, tais como, diferença de cor, textura e estrutura, entre os horizontes do mesmo perfil.

Quando a textura do horizonte A é argilosa, normalmente, a estrutura é moderada, pequena a média granular e com a presença de um teor mais alto de silte.

Apresentam estrutura muito fracamente desenvolvida ou mesmo sem estrutura, tendo aspecto maciço e coeso.

No horizonte B a estrutura é normalmente em forma de blocos que se situam entre sub-angulares e angulares, moderadamente desenvolvida e com tamanhos variando entre pequenos e médios.

Quando a textura é argilosa normalmente apresentam cerosidade moderada e comum.

Estes solos apresentam textura argilosa e média argilosa e, em muitos casos, com cascalho ou cascalhenta, e normalmente argila de atividade baixa.

Situam-se em relevo ondulado a fortemente ondulado, exigindo práticas conservacionistas de proteção à erosão.

São solos com altos teores de alumínio e baixos teores de bases trocáveis, conferindo-lhes uma baixa fertilidade natural.

São utilizados como pastagens e como lavouras de subsistência.

Os solos Podzólico Vermelho-Amarelo Latossólico álicos são solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural, porém são mais profundos, com menor diferenciação de horizontes e usualmente com menor gradiente textural que os pdzólicos vermelho-amarelos típicos.

Apresentam seqüência de horizontes A, B e C, com o horizonte A do tipo proeminente ou moderado, de textura argilosa e ocasionalmente média ou granular.

Apresentam cor bruna forte ou vermelha - amarelo.

Ocorrem em áreas onde a altitude é relativamente baixa em relevo de forte ondulado a ondulado.

Os Cambissolos álicos e distróficos são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente, definido pelo baixo gradiente textural, pela média a alta relação silte / argila ou pela presença de minerais primários de fácil decomposição.
A cerosidade quando presente nunca passa de fraca e pouca.

Normalmente tem seqüência de horizontes A, (B) e C, constatando-se variações quanto à profundidade do solum, cor, textura e estrutura.

São solos de baixa fertilidade e ocorrem em revelo que varia de fortemente ondulado a montanhoso.

Os Glei Pouco Húmico distróficos são solos hidromórficos com elevado teor de matéria orgânica no horizonte superficial quando húmico e horizonte glei dentro de 60cm da superfície, onde normalmente apresenta cores acinzentadas.

Apresentam seqüência de horizontes A e Cg,

são medianamente profundos, mal drenados, com permeabilidade muito baixa.

Ocorrem em relevo praticamente plano, margeando rios ou em locais de depressão sujeitos à inundações.

49° 00'

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral – GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

LEGENDA

Podzólico Vermelho - Amarelo álico – Pva4 e PVa8
Podzólico Vermelho - Amarelo Latossólico álico – PVLa2 e PVLa6
Cambissolo álico – Ca5 e Ca6
Cambissolo distrófico – Cd3
Glei Pouco Húmico distrófico-HGPd3
- Linhas de drenagem

Figura 09: Mapa Pedológico Regional, modificado.

Quadro 03

ESBOÇO PEDOLÓGICO
Pdzólico Vermelho – Amarelo álico – PVa4 e PVa8
Pdzólico Vermelho – Amarelo Latossólico álico – PVLa2 e PVLa6
Cambissolo álico / distrófico – Ca5 / Ca6e Cd3
Glei Pouco Húmico distrófico – HGPd3

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral –GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

1.7. Intemperismo

Quanto ao Intemperismo, na superfície de abrangência do projeto há uma equivalência entre o intemperismo Químico e o Físico.

Neste Modelo o que se verifica é um forte intemperismo químico e físico, baixa ação eólica, de médios a fortes movimentos de massa e de média a forte erosão pluvial.

Assim os litótipos da Suíte Intrusiva Pedras Grandes inseridos na região, apresentam um manto de alteração da ordem de dezena de metros - superior a 10,0m constituído de solo maduro, solo saprolítico e saprólito; os Siltitos, os Arenitos, as Brechas, os Vulcanitos, os Micaxistos, os Mármores e os Metacalcáreos, das Seqüências Sedimentares e Terrígenas da Formação Campo Alegre, da Formação Gaspar, do Complexo Brusque e do Conglomerado Baú se alteram em solos maduros e saprolíticos que podem alcançar espessuras da ordem do

metro a metros, suscetíveis a erosão superficial e os Sedimentos Fluviais são, no local, pouco trabalhados, função da inclinação característica do modelado e do baixo gradiente hidráulico ali observado.

1.8. Vegetação

Em termos de vegetação regional a cobertura da área onde o segmento estradal encontra-se inserido, como de resto a de todo o Estado, já foi descaracterizada pela intensa ação antrópica havida em tempos não muito distantes.

Esta devastação sem precedentes no leste do Estado causou um profundo desequilíbrio nos ecossistemas com conseqüências imprevisíveis, sobretudo nas bacias dos maiores rios da região como o rio Itajaí Açu.

O que se deve procurar fazer nos dias de hoje é efetuar de forma técnica e mais racional, a preservação do que resta da vegetação natural de porte, onde por ventura ela se ache mantida.

Atualmente encontra-se em toda a área, outrora florestal, remanescentes da vegetação original, que devido ao porte é muitas vezes confundida com a vegetação secundária – capoeirões, sobretudo na região da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Pluvial da Costa Atlântica que era dominante na região.

Partes da superfície abrangente da diretriz investigada foram outrora ocupadas em termos vegetais por Floresta Ombrófila Densa no seu estágio sucessional natural de Floresta Submontana e Montana.

Hoje os locais outrora ocupados pela Floresta Ombrófila Densa nos seus estratos de Floresta Submontana – Ds e Montana – Dm, estão ocupados em parte por essas mesmas vegetações e, por estágios sucessionais antrópicos de Vegetação Secundária sem Palmeiras – Vss e por vegetação de áreas Agricultadas e de Culturas Cíclicas - Acc.

A disposição da vegetação na região pode ser melhor visualizada através do Mapa de Vegetação Regional modificado, disposto a seguir.

49° 00'

27°00'

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral – GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

LEGENDA

Ds/Dm - Floresta Ombrófila Densa – Floresta Submontana e Montana
Acc/Vss - Vegetação Secundária sem Palmeiras e Áreas Agricultadas/Culturas Cíclicas
- Linhas de drenagem

Figura 10: Mapa de Vegetação Regional, modificado.

Quadro 04

ESBOÇO DA VEGETAÇÃO DE COBERTURA		
Região da Floresta Ombrófila Densa	Floresta Submontana	Vegetação Secundária sem Palmeiras – Vss
		Áreas Agricultadas, Culturas Cíclicas-Acc
	Floresta Montana	Vegetação Secundária sem Palmeiras – Vss
		Áreas Agricultadas, Culturas Cíclicas-Acc

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral – GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

1.9. Geotecnia

Da mesma forma que para o intemperismo, os tipos de rochas e os sedimentos aflorantes na região e nas imediações do local de inserção do traçado, são condicionantes do bom ou do mau desempenho do suporte do subleito da via; das condicionantes de estabilidade de cortes e aterros, da maior ou menor profundidade do nível d'água-NA e do nível freático–NF e da facilidade ou dificuldade de disponibilidade de materiais de construção.

A variedade litológica, suas alterações e a exposição destes litótipos, na região mais próxima do traçado - rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina, os granitóides emergentes, os siltitos, os arenitos e o conglomerado baú, favorecem a compensação entre cortes e aterros, necessários a estruturação da via.

Os materiais atravessados pela via e verificados nas suas proximidades são materiais de características físicas e geomecânicas de certo modo favoráveis a aplicabilidade no meio rodoviário, em resposta às cargas a serem aplicadas nos futuros terraplenos; na resposta a estabilidade de cortes e aterros e como suprimento de camadas de aterro, de coroamento de aterros, de sub-base e base em apoio à estruturação do pavimento.

Os granitóides expostos na região mostram um manto de alteração da ordem de dezena de metros, se constituindo, a partir, da superfície externa do terreno, de horizontes de solos maduro - SM – 1,0m a 1,5m de espessura, com resistência a compressão simples variando entre σc~1,0kg/cm^2 σc~8,0kg/cm^2 - normalmente variando entre σc~1,0kg/cm^2 σc~3,0kg/cm^2; de solo saprolítico – SS – 1,5m a 10,0m de espessura, com resistência a compressão simples variando entre σc~1,5kg/cm^2 e σc~10,0kg/cm^2; de saprólitos – SA – 10,0m a 20,0m de espessura, com resistência a compressão simples compreendida entre σc~10,0kg/cm^2 e σc~30,0kg/cm^2 e dos demais horizontes de alteração de rocha, rocha altamente intemperizada – RAi, com resistência a compressão simples variando entre σc~30,0kg/cm^2 e σc~90,0kg/cm^2; rocha medianamente intemperizada - RMi, com resistência a compressão simples compreendida entre σc~90,0kg/cm^2 e σc~180,0kg/cm^2 e rocha levemente intemperizada - RLi, com resistência a compressão simples situada entre σc~180,0kg/cm^2 e σc~250,0kg/cm^2, até se alcançar a rocha "sã", que apresenta resistência à compressão simples superior σc~250,0kg/cm^2 – 25MPa.

Os demais tipos litológicos vulcânicos e metamórficos, como os sedimentos pelíticos, mostram solos maduros também pouco espessos seguidos de solos saprolíticos menos desenvolvidos que

os dos granitóides, com resistência a compressão simples varáveis função da granulometria, textura e estruturas assumidas por esses materiais.

Nas regiões de exposição dos materiais, constituída de depressões entre elevações e na planície de inundação do rio Itajaí-Açu, não é menos freqüente se constatar, em superfície, solos hidromórficos, de espessura variável.

Estes materiais nas passagens mais soerguidas – elevações, mostram níveis d'água-NA, normalmente, profundos, da ordem de metros a dezena de metros – 3,0m até superiores a 10,0m.

Em passagens de pequenas depressões e/ou em peneplanos, interligando elevações, o nivel d'água-NA, via de regra, é pouco profundo da ordem do metro ou superficiais.

Os sedimentos Aluvionares Atuais expostos na região se constituem de solos argilosos, síltico argilosos, argilo silto arenosos, argilo areno siltosos e arenosos, com baixa capacidade de suporte ou não, com resistência a compressão simples pouco expressiva, situando-se entre σc~0,0kg/cm^2 e σc~1,5kg/cm^2, e que, via de regra, cresce à medida que a profundidade aumenta.

O nível d'água-NA, destes terrenos, é francamente, superficial ou pouco profundo, da ordem do metro.

No que diz respeito à estabilidade de cortes a serem implantados nos segmentos eventualmente constituídos de granitóides e dos outros materiais, dada a sua condição de intemperização, a sua morfologia, verificados os processos intempéricos atuantes, e a resistência mecânica presumível dos seus horizontes de composição, os mesmos devem ser escavados com inclinações de taludes variáveis e até diferenciais dentro do mesmo corte.

Devem ser adotados taludes de inclinações 1V:1H, nos segmentos em que se verificarem a exposição de solos maduros, taludes de inclinações 1V:1,5H, nos segmentos em que se verificar a passagem por solos saprolíticos, e taludes com inclinações superiores aos dos solos maduros e saprolíticos 2V:1H, 3V:2H e mesmo 3V:1H e 4V:1H, nas passagens que se verificarem horizontes de alteração mais resistentes que esses, ou seja, inclinações crescentes a partir dos horizontes de rocha altamente intemperizada até "sã".

O aconselhável é se adotar nas passagens de solos maduros e solos saprolíticos, banquetas, com alturas de taludes não superiores a 6,0m ou 8,0m.

O que se constata visualmente, nos cortes escavados em barreiras e em outros taludes de corte de outras rodovias na região como, por exemplo, na SC-108, na BR-470 e na BR-101, é que nos cortes em que as banquetas são implantadas com alturas superiores a 8,0m, em terrenos de alteração de granitóides, de vulcanitos e de rochas metamórficas, se verifica com freqüência a instalação de processos de queda de material terroso e rupturas, que, em evoluindo progressivamente, passam a comprometer todo o corte.

Situações menos graves são observadas nos terrenos sedimentares, porém não muito diferenciadas dessas.

Os solos maduros são pouco susceptíveis a erosão pluvial, superficial, mesmo desvegetados, enquanto que os solos saprolíticos são facilmente atacáveis pela ação das águas pluviais, quando destituídos de vegetação.

Em se tratando de aterros, a inclinação dos taludes a serem adotadas, se atém à inclinação de 1V:1,5H e até mesmo 1V:2H e1V/3H, nos segmentos com maiores problemas de fundação.

Em se tratando de fundação de aterro as passagens pela região onde se verificam a manifestação de alteração de granitóides, a exposição de siltitos mais litificados e a exposição de arenitos, estes oferecem boas condições de fundação.

Passagens onde se verificam materiais com maior índice de expansão, por solos hidromórficos e por solos aluvionares de menor resistência mecânica as bases de fundação estão sujeitas a retração e expansão, amolgamentos e adensamentos, progressivos.

Dentro deste domínio, onde o retrato morfológico mostra a presença de pequenas depressões, pequenas planícies inter-elevações, com baixos gradientes hidráulicos e médias espessuras de solos orgânicos, as condições de fundação são mais problemáticas.

São fundações que se apóiam, certamente, em terrenos com baixa capacidade de suporte, saturados.

Quanto à escavação, os materiais a serem trabalhados em cortes serão basicamente de 1ª categoria, da superfície externa do terreno até os horizontes de Saprólito, de 2ª categoria dos horizontes de saprólito até de rocha altamente intemperizada e de 3ª categoria dos horizontes de rocha altamente intemperizada até rocha “sã”.

No que se refere aos materiais de construção apresenta, certamente, condições favoráveis à exposição de materiais pétreos, agregados naturais e areais.

Oferecem também alguma perspectiva de manifestação de Solos Maduros e Saprolíticos utilizáveis em camadas finais e de coroamento e nos corpos de aterro.

1.10. Materiais de Construção

No que se refere aos materiais de construção as proximidades do traçado apresentam condições favoráveis à exposição de materiais pétreos, agregados naturais e areais.

Materiais pétreos podem ser obtidos nos granitóides emergentes na região em implantações comerciais licenciadas na própria cidade de Gaspar, na cidade de Blumenau e na cidade de Brusque.

Areais destinados a confecção de concreto cimento e asfáltico podem ser obtidos no rio Itajaí-Açu.

Os materiais aflorantes ao longo ou nas proximidades do trecho investigado oferecem alguma perspectiva de manifestação de Solos Maduros e Saprolíticos utilizáveis em camadas finais e de coroamento e nos corpos de aterro.

1.11. Envolvimento Ambiental

Na questão do meio ambiente o projeto atendeu a descaracterização do meio físico local que se traduz através de impactos ambientais negativos, e se preocupou em implementar medidas e programas mitigadores dos impactos que serão gerados antes, durante e depois das obras serem executadas.

As áreas de cunho Ambiental Municipais, significativas - Unidades de Preservação Ambiental, implantadas no estado de Santa Catarina no entorno do traçado objetivado, acham-se estabelecidas no município de Timbó – o Parque Municipal de Timbó; no município de Itajaí – o Parque da Canhanduba; no município de Brusque – o Parque das Quedas e Estadual, no município de Ilhota – o Parque Botânico do Morro do Baú.

Contrastando com as unidades de preservação implementadas observa-se no âmbito da região, mais precisamente nas cidades de Blumenau e na cidade de Camburiú, situações antagônicas que são a presença das suas Áreas de Processo de Poluição.

A futura implantação da rodovia foi adequada aos aspectos ligados às Áreas de Preservação Permanentes – APP, as Áreas de Preservação Ambientais-APAs; as áreas de significativo Recobrimento Vegetal Natural, de Mata Ciliar e de Espécimes Protegidos como é o caso da Vegetação da Mata Atlântica; as áreas de Beleza Estética; as áreas de Passivo Ambiental adstritas ao traçado; as futuras áreas de implantação de Intersecções e Entroncamento, de Jazidas de Solos e de Caixas de Empréstimos laterais; as superfícies de implantação de cortes e aterros; as áreas de Cultivo Agrícola e de pecuária adstritas ao traçado, aos segmentos urbanizados e esteve preocupada com a de determinação de áreas de Bota-Foras de Solos Inservíveis – Solos Moles e de Excesso de material.

Os aspectos enumerados foram prática e legalmente encaminhados através de ações efetivas e pró-ativas de sustentabilidade, para deixar de gerar conflitos inerentes à implantações como esta, que levam, indubitavelmente, a um confronto de interesses.

As ações implementadas estão voltadas para a priorização da identificação, da classificação e da quantificação das intervenções necessárias ao estabelecimento sustentável da rodovia.

49° 00'

27°00'

Fonte: Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral - GAPLAN, Escala 1:1.000.000, 1986.

Figura 11: Mapa Ambiental Regional, modificado.

2. Geologia Local

Incluída a geometria, a geomorfologia, a hidrografia, o intemperismo, a vegetação, a geotecnia e a pedologia a caracterização geológica local se reveste de fundamental importância para o projeto na medida em que detalha e define claramente as características intrínsecas dos trechos e suas cercanias.

2.1. Fisiografia

Os segmentos que compõem o contorno estão inseridos em uma superfície que se acha totalmente subordinada à influência dos terrenos que compõem as rochas ácidas da Suíte Intrusiva Pedras Grandes e Sedimentares da Formação Gaspar e da Seqüência Intermediária da Formação Campo Alegre e inclui em parte, os Sedimentos Continentais, Quaternários, recentes distribuídos pelas faixas condicionadas pelas planícies de inundação do rio Itajaí-Açu e dos ribeirões que completam a drenagem adstrita a ele e ao traçado caracterizado.

O segmento de estrada em caracterização está subordinado especialmente a influência da bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu e de seus afluentes da margem direita, como o ribeirão Gaspar Grande e o canal antigo do DNOS, todos pertencentes ao Sistema Vertente Atlântica de Santa Catarina.

Fisiograficamente está contido em terrenos do Arqueano, do Proterozóico Médio e Superior, juntamente com os terrenos do Cenozóico – Quaternário, que complementa a geografia física local.

2.2. Litótipos Emergentes

O local abrangido pelo trecho investigado apresenta exclusivamente exposições de rochas da Suíte Intrusiva Pedras Grandes – trechos 4 e 6; e litologias pertencentes a Seqüência Sedimentar Intermediária da Formação Campo Alegre - trecho 7.

Os litótipos da Suíte Intrusiva Pedras Grandes apresentam-se no segmento caracterizado, essencialmente, na forma de granitóides não deformados com domínios sub-alcalinos e per-alcalinos, em geral biotíticos.

Apresenta variedades rapakivíticas e alterações tardi-magmáticas, contatos intrusivos com os terrenos granito-gnáissicos e margem resfriada ocorre lateralmente.

Mostram uma morfologia acidentada constituída de formas de relevo semicirculares, isoladas, do tipo meias laranjas, de baixa altura com vertentes côncavo-convexas de baixo gradiente hidráulico entremeadas por planícies interiorizadas de gradiente de escoamento muito baixo a quase nulo.

Do ponto de vista morfogenético, os granitóides aparecem em superfície e em profundidade, caracterizados por um perfil vertical de alteração de dezena de metros formalizada na forma de um solo maduro superficial com 0,5m a 1,0m de espessura, seguido de solo saprolítico com espessura que vai de metros - 3,0m a 4,0m a dezena de metros com eventuais manifestações de saprólito na seqüência ou intercalado no solo saprolítico.

As elevações semi-circulares que aparecem no espaço de exposição dos granitóides estão localizados via de regra lateralmente ao traçado.

Algumas passagens do traçado, todavia, estão assentadas por sobre os terrenos constituídos pela manifestação desses litótipos.

Não foram observadas nenhuma manifestação, nenhum ponto de afloramento de rocha, ao nível ou próximo da plataforma de rolamento dos futuros trechos.

A Seqüência Sedimentar Intermediária da Formação Campo Alegre se constitui de siltitos verdes em alternância rítmica com arenitos, tufos e tufitos, brechas e vulcanitos com menor participação de folhelhos e raríssimos conglomerados.

Os siltitos mostram acamamento plano-paralelo, milimétricos e ou gradacional, na alternância rítmica para os arenitos finos e pelítos e para as raras intercalações de conglomerados presentes.

Os litótipos sedimentares, diferentemente dos granitoides, apresentam uma morfologia mais movimentada e um perfil de intemperização vertical bem menos desenvolvido, normalmente da ordem de metros - 1,0m a 3,0m e 4,0m, entre a superfície externa do terreno e a rocha sedimentar que se compõe.

Via de regra, diferentemente também dos granitóides, não é incomum se observar ao nível do terreno, rocha com diferentes graus de alteração, como altamente intemperizada-RAi, medianamente intemperizada-RMi, levemente intemperizada-RLi e “sã”-RS, rocha branda evidentemente.

Complementa a geologia dos segmentos inspecionados a ocorrência de sedimentos continentais, recentes, Quaternário - sedimentos eluvionares e aluvionares atuais, que ocupam a superfície externa de alguns taludes de encosta e as faixas de planícies de inundação do rio Itajaí-Açu e de seus tributários do lado direito.

Constituem-se de solos eluvionares caracterizados por uma argila, plástica, coesiva, homogênea, marrom clara e/ou escura e de solos aluvionares, hidromórficos argilosos, argilo siltosos, argilo silto arenosos, silto argilosos e/ou arenosos, e arenosos, areno argilosos, areno siltosos e areno argilo siltosos ou areno silto argilosos, de cores claras, esbranquiçadas, cinza claros e escuros, esverdeados, escuros e variegados, solos de pequena e grande espessura, saturados ou não, de baixa capacidade de suporte, compressíveis.

2.3. Geomorfologia

As diretrizes do contorno apresentam morfologias marcantes, bem distintas, variando desde o relevo plano peneplanizado - Planícies Fluviais, até Escarpado.

A morfologia Plano Peneplanizada de Planície com inclinação de vertentes ≤ 3º caracteriza a grande maioria dos traçados propostos, constituída das planícies de inundação do rio Itajaí-Açu e do ribeirão Gaspar Grande, que se segue a uma morfologia Acidentada com inclinação de vertentes situadas entre 12º e 20º, característica dos granitóides que compõem a região, compostas por elevações semicirculares que intercalam Planícies interiorizadas.

A exposição de Rochas Sedimentares onde o manto de alteração normalmente é pouco desenvolvido, se desenvolve numa pequena parcela do trecho. Esse tipo de condicionamento leva o relevo a se manter mais sustentado, mais soerguido, expondo nesse segmento da estrada uma topografia Escarpada ou Íngreme em que a inclinação das vertentes está situada entre 20º e 40º.

2.4. Hidrografia

Do ponto de vista hidrográfico local o segmento da rodovia em estudo se situa na região da Vertente Atlântica, adstrito a bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu – o maior rio da região e um dos maiores do estado catarinense, as bacias de alguns dos seus afluentes e a de pequenos tributários do seu lado direito.

O traçado se desenvolve ao longo da bacia hidrográfica do ribeirão Gaspar Grande, afluente do lado direito do rio Itajaí-Açu, além do canal antigo do DNOS.

A drenagem que compõe a hidrografia local se caracteriza por apresentar um padrão que vai do Dendrítico ao Subparalelo formatado pelos alinhamentos de drenagem principais, secundários e de menor porte que constituem o entorno dos traçados à direita do rio Itajaí-Açu.

Os ribeirões mencionados que compõem a drenagem local se desenvolvem por planícies entremeadas por elevações marginais com gradientes hidráulicos muito baixos, quase nulos, com difíceis condições de escoamento. O alinhamento aparece hoje retificado pelo fato de se desenvolverem por sobre as superfícies de planícies que são utilizadas para o cultivo de arroz.

2.5. Pedologia

Os terrenos que compõem toda a extensão dos traçados mostram diferentes graus de alteração intempérica em superfície e a medida que a profundidade aumenta, verticalmente.

Os granitóides emergentes intempericamente se alteram em solos maduros-SM, pedologicamente evoluídos, argilosos, plásticos, coesivos, homogêneos, com espessura variando entre 0,5m e 1,0m, marrom claros, que se sobrepõem na seqüência vertical a solos saprolíticos-SS, sílticos argilosos, incoerentes, friáveis, pouco porosos e pouco permeáveis, pouco plásticos e pouco coesivos, com espessura que varia de metros-3,0m a 4,0m a uma dezena de metros, de cores róseo a róseo avermelhados, sotopostos a saprólitos SA-C1 e SA-C2, também, sílticos argilosos, medianamente coerentes a coerentes, pouco porosos e pouco permeáveis, pouco plásticos e pouco coesivos, com espessura da ordem de uma dezena de metros, de cores róseo, avermelhados e amarelos esbranquiçados.

Na seqüência normal de intemperização desses terrenos seguem-se os demais horizontes de alteração da rocha “sã”, enquadrados em rocha altamente intemperizada-RAi, rocha medianamente intemperizada-RMi e rocha levemente intemperizada-RLi.

Já os terrenos baixos, de gradientes muito baixos ou quase nulos, apresentam solos hidromórficos de características variadas desde solos saturados até solos com grande percentagem de matéria orgânica-argilas, argilas siltosas, argilas silto arenosas, siltes argilosos e/ou arenosos, e arenosos, areno argilosos, areno siltosos e areno argilo siltosos ou areno silto argilosos, de cores claras, esbranquiçadas, cinza claros e escuros, esverdeados, escuros e variegados, rítmicos ou não, com espessuras e extensões variáveis lateral e verticalmente.

2.6. Vegetação

A área que envolve os trechos do contorno são caracterizados do ponto de vista sócio-econômico, particularmente, pela atividade agrícola, secundada pela pecuária com muitas passagens atreladas a urbanização da cidade de Gaspar, ramos da atividade humana que alteram substancialmente as condições de recobrimento da superfície natural do terreno onde as mesmas acham-se presentes e/ou são implementadas.

Há recobrimento do tipo e do porte de gramíneas com espécimes de arbóreas e arbustivas imersas, esparsas, maciçamente por culturas cíclicas de arroz irrigado que se somam a cobertura em parte de gramíneas mescladas com a vegetação natural secundária no seu estágio inicial-capoeirinha e médio-capoeira, de regeneração, pouco densa, sobre as elevações semicirculares que margeiam a diretriz.

2.7. Geotecnia

A diretriz da implantação da estrada investigada se desenvolve pela região interiorizada de Gaspar com a travessia por segmentos de pequena urbanização, através de superfícies planas de planície e por elevações compostas de granitóides e de rochas sedimentares.

Os tipos de rocha que afloram no eixo do corpo estradal e nas suas imediações ou vizinhanças – granitóides e rochas sedimentares, juntamente com as suas condições de intemperização, condicionam o bom ou o mau desempenho do suporte do subleito da via, a estabilidade de seus cortes e aterros e evidenciam a maior ou menor facilidade / dificuldade de se dispor de materiais de construção para a estruturação da obra.

Do ponto de vista geotécnico, são materiais de características físicas e geomecânicas favoráveis à aplicabilidade no meio rodoviário, no que concerne a resposta às cargas a serem aplicadas no

futuro pavimento; em resposta a estabilidade dos cortes e aterros que serão implantados e como suprimento de camadas finais e de coroamento de aterros, de reforço do subleito, de corpo de aterro, de base do pavimento e como agregado para uso em concreto cimento e asfáltico.

Essas condicionantes se configuram dada as características composicionais apresentadas pelos granitóides que compõem a região, pela diferenciação apresentada pelas rochas sedimentares e seus estratos característicos, pela sanidade apresentada por essas rochas, pelos seus tipos de alteração, pelas suas capacidades de suporte e resistência mecânica, pelo grau de coesão manifestado pelos tipos intemperizados desses litótipos e pelos baixos valores de expansão que normalmente esses materiais apresentam.

Os granitóides expostos no trecho em resposta ao intemperismo apresentam espessuras de solo bastante desenvolvidos até se alcançar a rocha "sã" no seu perfil vertical, diferentemente das rochas sedimentares cujo manto de alteração é bem menos espesso.

Nos granitóides a passagem dos solos maduros-SM, superficiais, para a rocha "sã" é da ordem de dezenas de metros – 20,0m a 30,0m

O manto de alteração destes litótipos se mostra sempre mais desenvolvido nos segmentos de morfologia ondulada / acidentada, com vertentes de inclinação mais suavizadas em contrapartida dos segmentos com exposição de perfis menos intemperizados expressivos de morfologias montanhosas.

As rochas graníticas no local estão representadas pelas alterações intempéricas dos litótipos que compõem a Suíte Intrusiva Pedras Grandes na forma de um solo maduro-SM, com resistência a compressão simples compreendida entre σc-1,5kg/cm^2 e σc-8,0kg/cm^2, com espessura de 0,5m a 1,0m, superficial, seguido de solos saprolíticos-SS, com resistência a compressão simples variando entre σc-1,5kg/cm^2 e σc-10,0kg/cm^2, normalmente entre σc-1,5kg/cm^2 e σc-3,0kg/cm^2, com uma espessura que varia de 3,0m a 4,0m a uma dezena de metros, que gradam a saprólitos-SA, com resistência a compressão simples compreendidas entre σc-10,0kg/cm^2 e σc-15,0kg/cm^2 para o saprólito SA-C1 e de σc-15,0kg/cm^2 a σc-30,0kg/cm^2 para o saprólito SA-C2, com espessura de uma dezena de metros e aos demais estratos de rocha menos intemperizadas até se alcançar a rocha "sã".

O perfil de alteração em profundidade apresenta uma transição normal, regular, entre os tipos de solos e os estrados de alteração de rocha, mencionados.

Não foram observados pontos de afloramento de rocha em superfície e nas profundidades de alteração acima mencionadas ao longo da abrangência dos granitóides do trecho.

O manto de alteração das rochas sedimentares é bem menos espesso que o das rochas ácidas da ordem de metros.

Acham-se intemperizados na forma de solos maduros-SM, com espessura variando entre 0,3m e 0,5m, seguidos de solos saprolíticos-SS, com espessura da ordem de metros-1,5m a 3,0m, com intercalações de saprólitos ou não, seguidos de saprólitos-SA, com espessura da ordem do metro a metros, com as mesmas resistências a compressão simples verificadas nos estratos diferenciados de alteração dos granitóides, seqüência que dá lugar a rocha altamente intemperizada-RAi, rocha medianamente intemperizada-RMI e rocha levemente intemperizada-RLi, nessa forma de continuidade, normalmente.

Como os litótipos sedimentares normalmente e de modo geral se apresentam e se constituem de uma grande gama composicional, estrutural e geomecânica, seu perfil de alteração está sujeito,

via de regra, a grandes variações, a grandes heterogeneidades, mesmo a/ou em curtos intervalos de segmentos atravessados.

Os segmentos objeto do projeto, constituídos tanto de granitóides como de rochas sedimentares, oferecem boas e medianas condições de suporte para o assentamento e a sustentação dos cortes estruturados, diferentemente do que acontece com a base de assentamento dos aterros que acham-se edificados sobre as planícies de inundação dos diversos ribeirões que interceptam o traçado.

O material base, da fundação dos cortes que serão edificados na futura implantação são, normalmente, materiais de boas condições geomecânicas, quando derivados de rochas graníticas e de características medianas quando derivados das rochas sedimentares atravessadas.

Os materiais que compõem a base de assentamento dos aterros ao longo das planícies atravessadas se constituem de solos de baixa capacidade de suporte, com resistência a compressão simples variando entre σc-0,0kg/cm^2 e σc-0,05kg/cm^2, e σc-0,1kg/cm^2, caracterizados de estratos argilosos, argilo siltosos, argilo silto arenosos, silto argilosos e/ou arenosos, e arenosos, areno argilosos, areno siltosos e areno argilo siltosos ou areno silto argilosos, de cores claras, esbranquiçadas, cinza claros e escuros, escuros e variegados, sujeitos a adensamento, amolgamentos e recalques.

A inclinação dos taludes de cortes ligados aos materiais aflorantes está diretamente condicionada ao grau de intemperização de cada segmento de estrada ultrapassado-granitóides e rochas sedimentares, a composição desses terrenos e a homogeneidade dos meios ultrapassados.

Situam-se numa inclinação de talude de 1V:1H com altura aconselhável de bermas de 8,0m em solos maduros-SM, e numa inclinação de talude de 1V:1,5H com alturas também de 8,0m em solos saprolíticos-SS, nos granitóides a não ser que as condições geométricas não permitam tal estruturação.

No caso dos cortes estarem condicionados a geometria desfavorável na passagem onde serão estruturados deve-se usar mão de dispositivos de contenção de pé de talude para compensar maiores alturas e maiores ângulos de inclinação que deverão ser adotados

Nos casos em que a seqüência das escavações alcançarem materiais mais resistentes do ponto de vista mecânico, abaixo dos solos mais intemperizados, saprólitos e os horizontes de rocha menos intemperizadas, o que não é o caso, será adotado taludes de maior inclinação como 2V:1H, 3V:2H, 3V:1H, e 4V:1H.

No caso da passagem do traçado pelo ambiente litológico das rochas sedimentares os taludes adotados se prendem a inclinação de 1V:1H no solos maduros e saprolíticos com banquetas de 6,0m a 8,0m de altura, 2V:1H nas passagens por saprólitos e rochas altamente intemperizadas com banquetas de até 10,0m de altura e 3V:2H e 3V:1H nas passagens pelas rochas sedimentares mais preservadas, como medianamente intemperizada, levemente intemperizada e “sã”, com banquetas de até 10,0m de altura.

Os taludes de aterro estruturados admitem inclinação de taludes 1V:1,5H e/ou 1V:2H no segmentos de planície onde são estruturados com alturas de bermas não superior a 10,0m.

Em termos de porosidade e permeabilidade, tanto nos terrenos resultantes da intemperização dos granitóides como nas passagens sobre rochas sedimentares é baixa.

Os horizontes de intemperização – solos maduros, solos saprolíticos e os saprólitos nos 2 (dois) meios litológicos normalmente apresentam baixo grau de porosidade e de permeabilidade.

A porosidade e a permeabilidade são também muito baixas no ambiente caracterizado pelos solos aluvionares e hidromórficos-bacias de inundação.

Quanto à profundidade do nível d'água nos terrenos mais elevados constituídos de granitóides-onde serão estabelecidos os cortes, se mostra da ordem de metros – 3,0m a 4,0m, a dezena de metros-superior a 10,0m, podendo vir a sofrer significativa alteração de profundidade nos casos e nas condições em que o maciço rochoso venha a aflorar a poucos metros da superfície externa do terreno coisa incomum ao longo do trajeto investigado.

No âmbito das rochas sedimentares variam de metros-3,0m a 4,0m a alguns metros em face das menores espessuras de alteração que essas rochas apresentam normalmente.

Nas regiões baixas em que serão edificados uma grande parte dos aterros da rodovia o nível d'água-NA / Nível freático-NF, aparece pouco profundo as vezes raso-superficial, com variação entre 0,3m e 1,0m na maioria dos casos.

Quanto aos materiais a serem empregados na estruturação da obra o trecho é relativamente favorável a exposição de alguns deles.

Materiais para reforço da base de fundação de aterros, para reforço do subleito, para corpos de aterro, para camada final de aterro, para camada de coroamento e para revestimento primário de caminhos de serviço, podem ser obtidos dos horizontes de alteração dos próprios granitóides existentes, nos produtos de alteração e nas próprias rochas sedimentares, expostos ao longo do traçado e na região, sob a forma de empréstimos laterais, de alargamento de cortes, de jazidas de solos maduro, de jazidas de solos saprolíticos, de jazidas de saprólitos e dos demais horizontes de alteração das rochas.

Argilas plásticas, coesivas, homogêneas, marrons claras e escuras, na forma de horizontes de solos maduros, se prestam a estruturação de camadas finais e de coroamento de aterro.

Siltes argilosos, medianamente plásticos, medianamente coerentes, na forma de horizontes de solos saprolítico, se prestam a estruturação do reforço do subleito e de corpos de aterros.

Horizontes de saprólito se prestam a utilização como reforço do subleito, como corpos de aterros e como revestimento primário.

Rochas graníticas altamente, medianamente e levemente intemperizadas de ocorrência rara no trecho, se prestam como reforço de base de fundação de aterros, como camadas drenantes, em recomposição de fundação de base de aterros, em enrocamentos de pedra e a rocha "sã" na forma dos seus diversos subprodutos – oriundos de pedreiras comerciais existentes nas proximidades da diretriz, se presta para a estruturação do pavimento, para concreto cimento e asfáltico, para camadas drenantes, para estruturação de obras de arte correntes e especiais e para a estruturação de aparelhos de contenção.

Areais de aproveitamento na estruturação da estrada, pelas suas proximidades de ocorrência devem provir de jazimentos concentrados no município de Ilhota, Gaspar, Blumenau e Brusque.

O tipo de litologia presente e adstrita ao traçado – granitoides e estratos sedimentares – favorece em grande parte a compensação entre os cortes e os aterros.

Os estágios de alteração dos granitóides e das rochas sedimentares do trecho arremetem a exposição de materiais de 1ª categoria quanto à escavação – superficialmente, a média e a grandes profundidades; a materiais de 2ª categoria quanto à escavação nas profundidades em que o material alterado se situar próximo do topo da rocha "sã"–saprólitos SA-C2 - entre o solo saprolítico e a própria rocha, tanto nos granitóides como nas rochas sedimentares e de 3ª categoria quanto à escavação quando a estruturação do terreno alcançar rocha desde medianamente intemperizada–RMi até rocha "Sã" nos ambientes geológicos distintos atravessados.

3. Estudo de Pedreira

No estudo e na caracterização do trecho foram levantadas 3 (três) pedreiras comerciais em atividade.

A pedreira Britagem e Pavimentadora Barracão está localizada a 7,9 km do entroncamento da SC-108 com a rua São Bento (trecho 4), sentido Brusque, no ponto de coordenadas UTM 0709107/7010780,.

Figura 12: O dispositivo fotográfico mostra a visão geral da pedreira Barracão situada no lado direito da rodovia Ivo Silveira-sentido Brusque.

Constitui-se de um maciço rochoso granítico caracterizado por um granitóide "são", coerente, de granulometria média a grosseira, bastante fraturado, com fraturas verticais, inclinadas e sub-horizontais curtas, sem veios de qualquer natureza cortando o corpo granítico, de cor cinza esbranquiçado, com estéril constituído de um solo, superficial, argiloso, marrom claro, seguido de um "regolito" síltico areno argiloso, também cinza esbranquiçado, perfazendo 2,0m a 2,5m de espessura, com vegetação de cobertura do tipo e do porte de gramínea e arbustiva, que está sendo explotado através de 10 bancadas de 10,0m de altura, com praça de trabalho implantada com cota negativa.

Figura 13: As imagens fotográficas mostram o maciço rochoso granítico em explotação, as 10 bancadas atuais de escavação, a cota negativa de extração, a praça de trabalho com dimensões de 150,0m de frente x 200,0m de fundo x 100,0m de altura, a cobertura de estéril e a vegetal que caracteriza a pedreira Barracão.

A atual frente de avanço da pedreira está dando lugar a outro ponto de exploração do seu lado oposto também com dimensões 150,0m de frente x 200,0m de fundo x 100,0m de altura, no mesmo granitóide, com a sua parte superficial já em processamento, gerando um "macadame" bruto, constituído de rocha altamente intemperizada, meso-fraturada, que após ser escavada se apresenta como um material fragmentado envolto em 20% de matriz arenosa e 80% de fragmentos, com Índice de Suporte Califórnia excelente.

Material de bom suporte e drenante que pode ser usado como sub-base.

Figura 14: Os dispositivos fotográficos mostram o horizonte de rocha altamente intemperizado que capeia a ocorrência de rocha da pedreira Barracão "in natura", escavado no lado oposto da maior área de explotação da pedreira.

Possui nas suas dependências de extração equipamentos de britagem, usina de base e asfalto, instalados.

Figura 15: As imagens fotográficas dão conta da visão geral das instalações industriais da pedreira com o seu local de britagem e as suas usinas de asfalto e de base.

É produzido no âmbito das instalações industriais, brita-0, brita-1, brita-2, e brita-3, pó, pedrisco, rachão, “macadame bruto”, areia industrial, base asfáltica usinada e asfalto.

A produção mensal dos tipos beneficiados alcança 120.000m^3.

A pedreira possui em suas instalações uma grande quantidade de material processado em estoque.

Figura 16: As imagens fotográficas mostram alguns produtos beneficiados da pedreira em estoque no âmbito das instalações caracterizada.

É um empreendimento licenciado junto aos órgãos competentes o Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM, e junto ao órgão ambiental estadual a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina-FATMA, para a lavra e para o beneficiamento dos materiais extraídos. A pedreira possui Portaria de Lavra.

A pedreira Britagem Gaspar está localizada no ponto de coordenadas UTM 0697231/7025679, a 19,1 km do Trecho 4.

Constitui-se de um maciço rochoso caracterizado por um gnaisse granulítico, “são”, coerente, de granulometria média a grosseira, pouco fraturado, com fraturas verticais longas, transversais e inclinadas curtas, cinza claro.

O estéril de cobertura é constituído de um solo maduro superficial argiloso seguido de solo saprolítico síltico argiloso com uma espessura que varia entre 1,5m e 6,0m.

Possui praça de trabalho implantada, dispõe de luz elétrica e água nas dependências da extração, conta com equipamentos de britagem instalado no local e o maciço rochoso encontra-se destocado para a lavra.

A ocorrência está sendo explotada com cota negativa.

Possui uma frente aberta de 200,0m de comprimento com uma bancada de 10,0m de altura que pode ser acrescida em profundidade e possui volume de rocha suficiente para atender a demanda do projeto.

É produzido no âmbito das instalações industriais, brita-0, brita-1 e brita-2, pó, pedrisco, rachão e base usinada com um preço de comercialização que varia de R$ 32,00 (trinta e dois reais) para os tipos de brita referidos, pó e pedrisco, de R$ 28,00 (vinte e oito reais) para o rachão e de R$ 34,00 (trinta e quatro reais) para a base usinada, o metro cúbico, no local de jazimento.

A produção mensal dos tipos beneficiados alcança 50.000m^3.

Há a disponibilidade no local, também, de uma usina de base e uma de asfalto de propriedade da própria empresa mineradora.

É um empreendimento licenciado junto aos órgãos competentes o Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM, segundo o processo N° 815595/2002 com decreto de lavra outorgado e junto ao órgão ambiental estadual a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina-FATMA, segundo as licenças ambientais de operação para a lavra e para o beneficiamento dos materiais extraídos.

Não apresenta, do ponto de vista legal, técnico, e ambiental, nenhum obstáculo a sua escavação e beneficiamento.

Figura 17: As imagens fotográficas mostram o local onde está instalada a lavra da Britagem Gaspar.

Figura 18: As imagens fotográficas mostram os equipamentos que constituem a usina de base e de asfalto pertencentes a própria empresa mineradora.

A pedreira Vale do Selke situada a direita do viaduto da transposição da SC-108 sobre a BR-470, dista 34,3 km do Trecho 4, no ponto de coordenadas UTM 0685051/7030243, no bairro Itoupavazinha, no município de Blumenau.

É uma ocorrência de gnaisse granulítico, coerente, maciço, estável, “são”, de granulometria fina a média, com veios de material qzo-feldspático centimétricos segundo a gnaissificação e/ou preenchendo fraturas, pouco fraturado, fraturas curtas horizontais, inclinadas e verticais, cinza claro, com 167,0m de altura.

O estéril de cobertura se constitui de um horizonte de solo maduro-SM, agiloso, plástico, coesivo, impermeável, com 1,0m de espessura, marrom claro, seguido de um estrato de solo saprolítico síltico argiloso, pouco plástico, pouco coesivo, friável, pouco poroso e pouco permeável, com uma espessura variando entre 1,0m e 1,5m, marrom avermelhado.

A cobertura do terreno onde se localiza a pedreira se caracterizada por apresentar vegetação natural no seu estágio inicial de regeneração, esparsa e/ou pouco densa na seqüência da faixa de decapeamento da ocorrência.

Não possui qualquer impedimento ambiental e se encontra em atividade, em explotação segundo as atividades normais de extração.

Possui uma praça de trabalho de 500,0m de frente e está sendo minerada através de 10 (dez) bancadas de extração que perfazem uma altura de 120,0m.

O local onde está sendo minerada a rocha possui somente equipamento de britagem, sem nenhum tipo de usina.

No terreno contíguo a pedreira existe as instalações de uma usina de asfalto toda equipada, em boas condições de uso, que já operou em tempos passados e que momentaneamente acha-se paralisada em busca de um novo licenciamento para voltar a operar na produção dos produtos utilizáveis em pavimentação.

As ações de britagem geram os tipos normais empregados na construção civil como a brita-0, brita-1, brita-2, brita-3 e brita-4, pó, pedrisco, bica corrida, pedra detonada / marroada, Brita graduada e areia industrial.

As instalações industriais da Vale do Selke possui em estoque uma boa quantidade dos produtos mencionados principalmente os diversos tipos de brita gerados.

A produção mensal da jazida alcança o volume de 30.000m^3.

É uma pedreira licenciada segundo o processo do Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM N° 810.607/1980, com Concessão de Lavra outorgada segundo o N° 197/2007 e pelo órgão ambiental estadual a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina- FATMA, MIN/00027/CVI com licença ambiental de Operação-LAO para extração N° 192/10 – CODAM/BLU.

Não apresenta, do ponto de vista legal, técnico, e ambiental, nenhum obstáculo a sua escavação e beneficiamento.

Figura 19: As imagens fotográficas mostram à ocorrência, o tipo de gnaisse exposto e a cobertura vegetal que caracteriza o jazimento de material pétreo da pedreira Vale do Selke, situada no bairro Itoupavazinha no município de Blumenau.

Figura 20: As imagens fotográficas mostram os equipamentos de britagem da pedreira Vale do Selke e parte do estoque de brita acumulado no pátio das suas instalações industriais.

Estudo Hidrológico

B.4. ESTUDO HIDROLÓGICO

1. Introdução

Visando a obtenção de elementos para o dimensionamento das obras de arte correntes e dispositivos de drenagem superficial, 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 pela via, na caracterização fitogeomorfológica das bacias de contribuição e na obtenção das vazões de projeto para cada seção de controle.

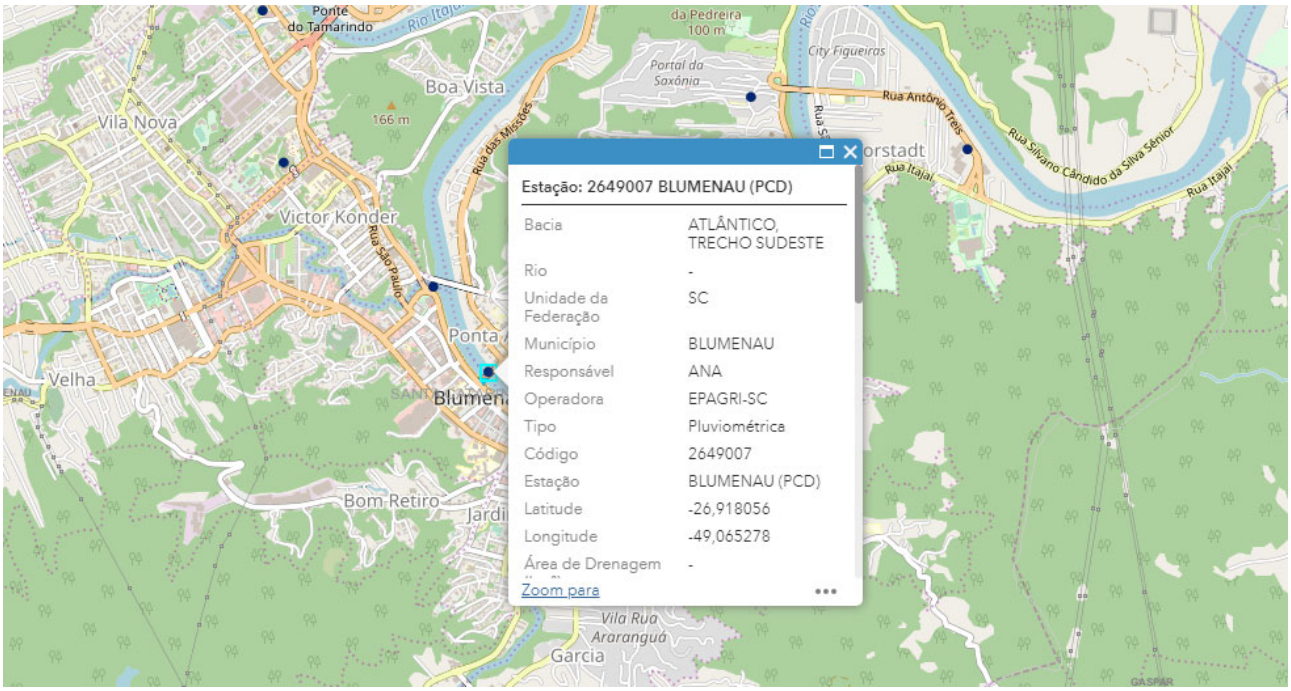
Para tanto, se fez necessário à obtenção de dados de pluviometria aos quais se deu tratamento estatístico, chegando assim, às curvas de intensidade-duração-frequência.

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

2. Coleta de Dados

A cidade de Gaspar conta com postos pluviométricos em atividade, no entanto, as informações disponíveis não abrangem um período de anos confortável para a realização deste estudo. Desta maneira, buscou-se um posto pluviométrico que melhor caracteriza-se a região, sendo este encontrado em Blumenau.

Os dados do posto meteorológico de Blumenau 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 1994 a 2017.



Dados do posto meteorológico de Blumenau

3. Processamento dos Dados Pluviométricos

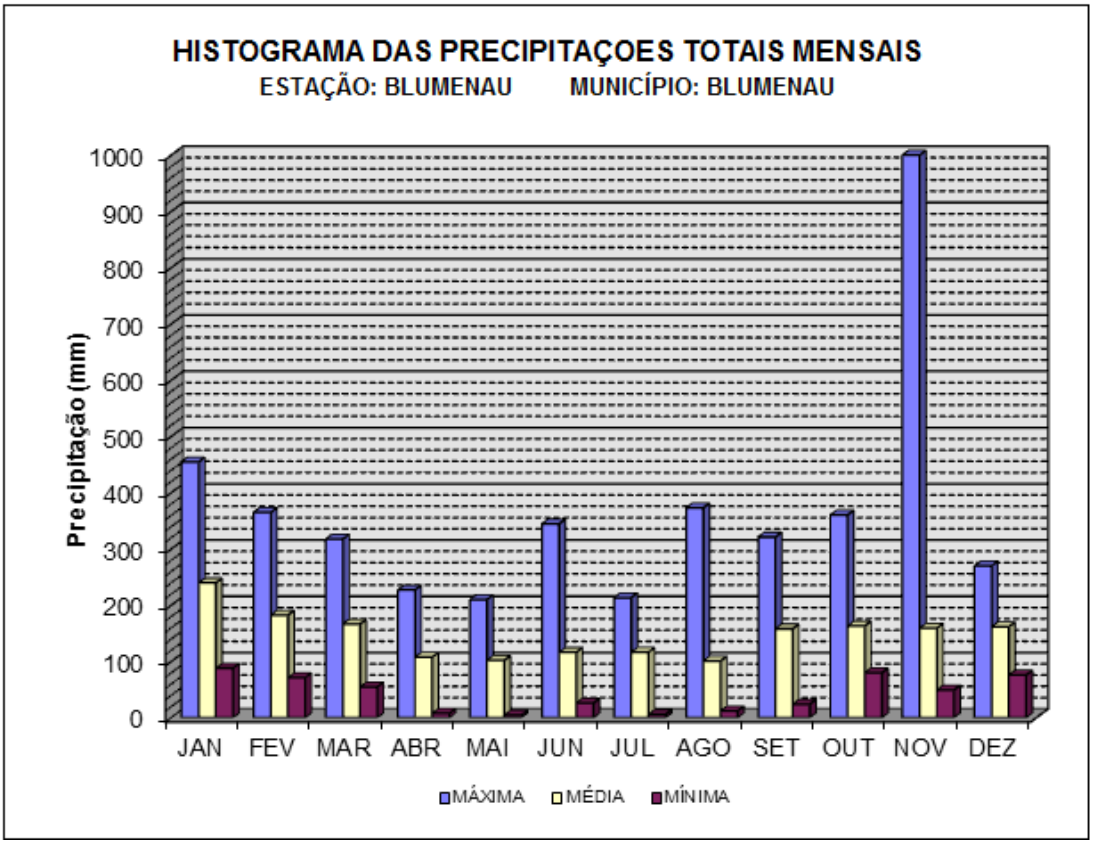
Os dados de chuvas foram processados estatisticamente para fornecer os valores máximos, médios e mínimos das precipitações mensais, número de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais.

3.1 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 um período chuvoso, apresentando uma média mensal de 239,59 mm para o mês janeiro e 182,31 mm 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 100,77 mm. Analisando-se os valores médios, a ocorrência de uma seca sempre é possível, mas a probabilidade é muito pequena.

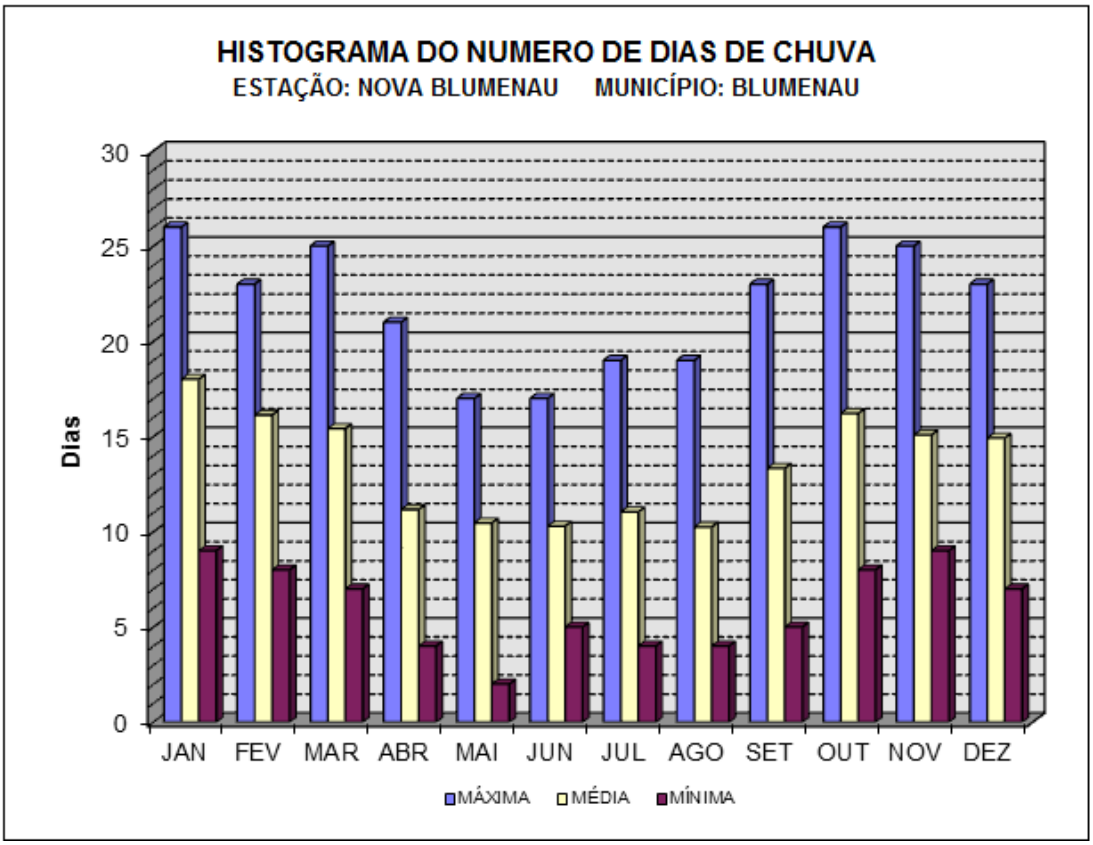
FIGURA 1
HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES TOTAIS MENSAIS



3.2. 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 maio e junho mostrou-se como o bimestre menos chuvoso.

Os índices médios extremos correspondem a 18,0 e 10,3 dias de chuva, referentes aos meses de janeiro e junho, tendo-se para a média anual um total de 162,3 dias.

3.3. 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 Blumenau foram utilizados, nesta determinação, dados referentes a 24 anos, cujo período corresponde aos períodos de 1994 a 2017.

Os resultados obtidos foram:

- $\bar{h}$ = 84,33 mm;
- σ = 38,30 mm;
- n = 24 anos.

QUADRO 1
PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS MÁXIMAS ANUAIS OBSERVADAS (mm)
ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE BLUMENAU/SC

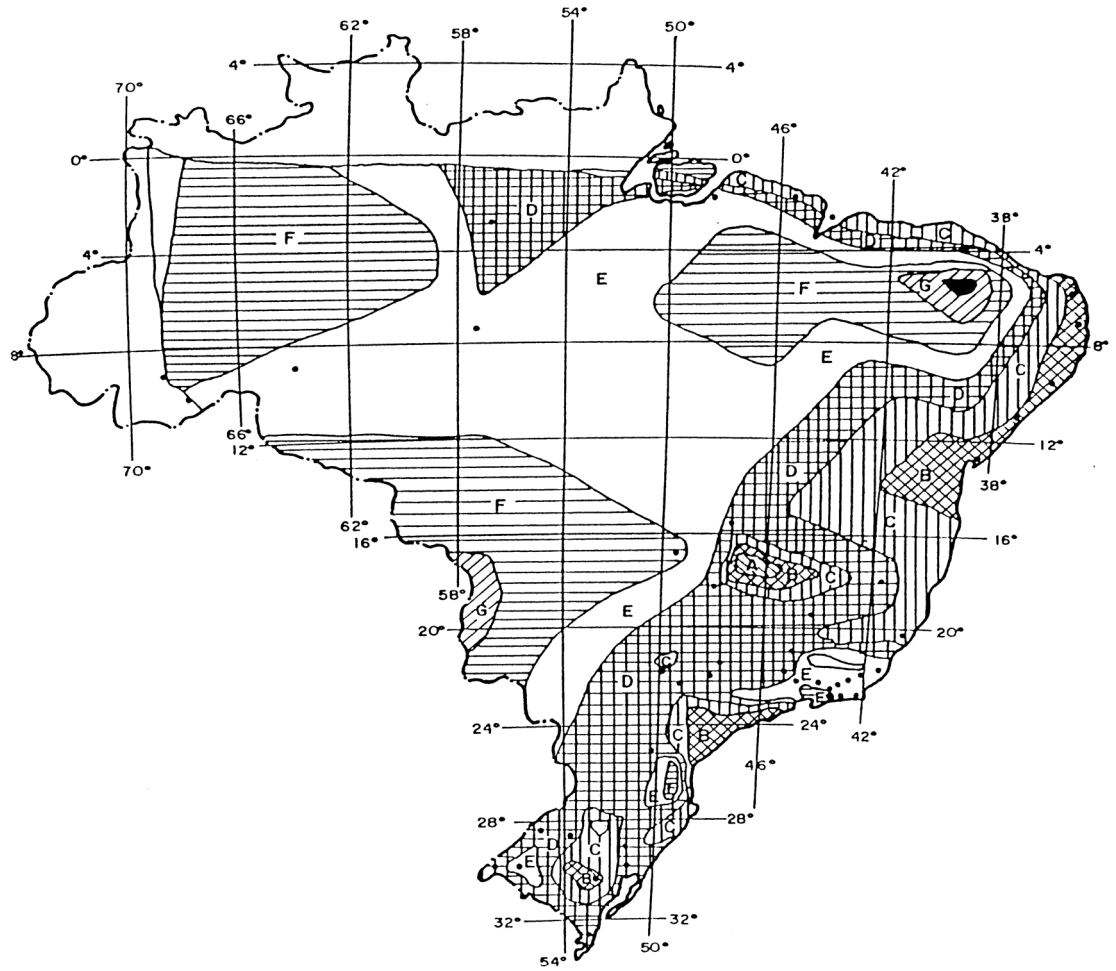
Ano	H máx.(mm)	Ano	H máx.(mm)	Ano	H máx.(mm)
1994	101,20	2002	51,10	2010	84,90
1995	83,90	2003	74,60	2011	101,40
1996	70,00	2004	65,90	2012	70,40
1997	79,00	2005	94,30	2013	75,60
1998	98,40	2006	47,70	2014	89,90
1999	75,50	2007	82,40	2015	62,00
2000	71,60	2008	250,90	2017	62,00
2001	89,70	2009	76,90	2017	64,70

3.4. 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 Taborga 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:

ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO



RELAÇÃO	1 HORA / 24 HORAS DE CHUVA										6 MINUTOS / 24 HORAS DE CHUVA	
TR (anos) / ZONA	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9

FIGURA 3

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

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

Onde:

h = precipitação para o tempo de recorrência especificado;
$\overline{h}$ = precipitação média das máximas diárias;
σ = desvio padrão das máximas;
km = 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 **"F"** 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 : **BLUMENAU** Uf: **SC**
Local : **BLUMENAU**

Nº de anos observados = **24**
Precip. Média (mm) = **84,33** * Usando a metodologia proposta por TORRICO, 1974
Desvio Padrão = **38,30**

TR = 5		P1dia(Chow-Gumbel) =	118,54	TR = 10		P1dia(Chow-Gumbel) =	145,01
Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)
0,1	0,139	18,04	180,42	0,1	0,139	22,07	220,71
1,0	0,460	59,71	59,71	1,0	0,455	72,25	72,25
24,0	1,095	129,80	5,41	24,0	1,095	158,78	6,62

TR = 15		P1dia(Chow-Gumbel) =	159,75	TR = 25		P1dia(Chow-Gumbel) =	178,45
Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)
0,1	0,139	24,32	243,15	0,1	0,139	27,16	271,60
1,0	0,453	79,24	79,24	1,0	0,449	87,73	87,73
24,0	1,095	174,93	7,29	24,0	1,095	195,40	8,14

TR = 50		P1dia(Chow-Gumbel) =	203,23	TR = 100		P1dia(Chow-Gumbel) =	227,86
Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)
0,1	0,139	30,93	309,32	0,1	0,124	30,94	309,39
1,0	0,445	99,03	99,03	1,0	0,441	110,03	110,03
24,0	1,095	222,54	9,27	24,0	1,095	249,50	10,40

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 Blumenau, nos tempos de recorrência de 5, 10,15, 25, 50 e 100 anos.

FIGURA 4 - ALTURA DE CHUVA E TEMPO DE DURAÇÃO

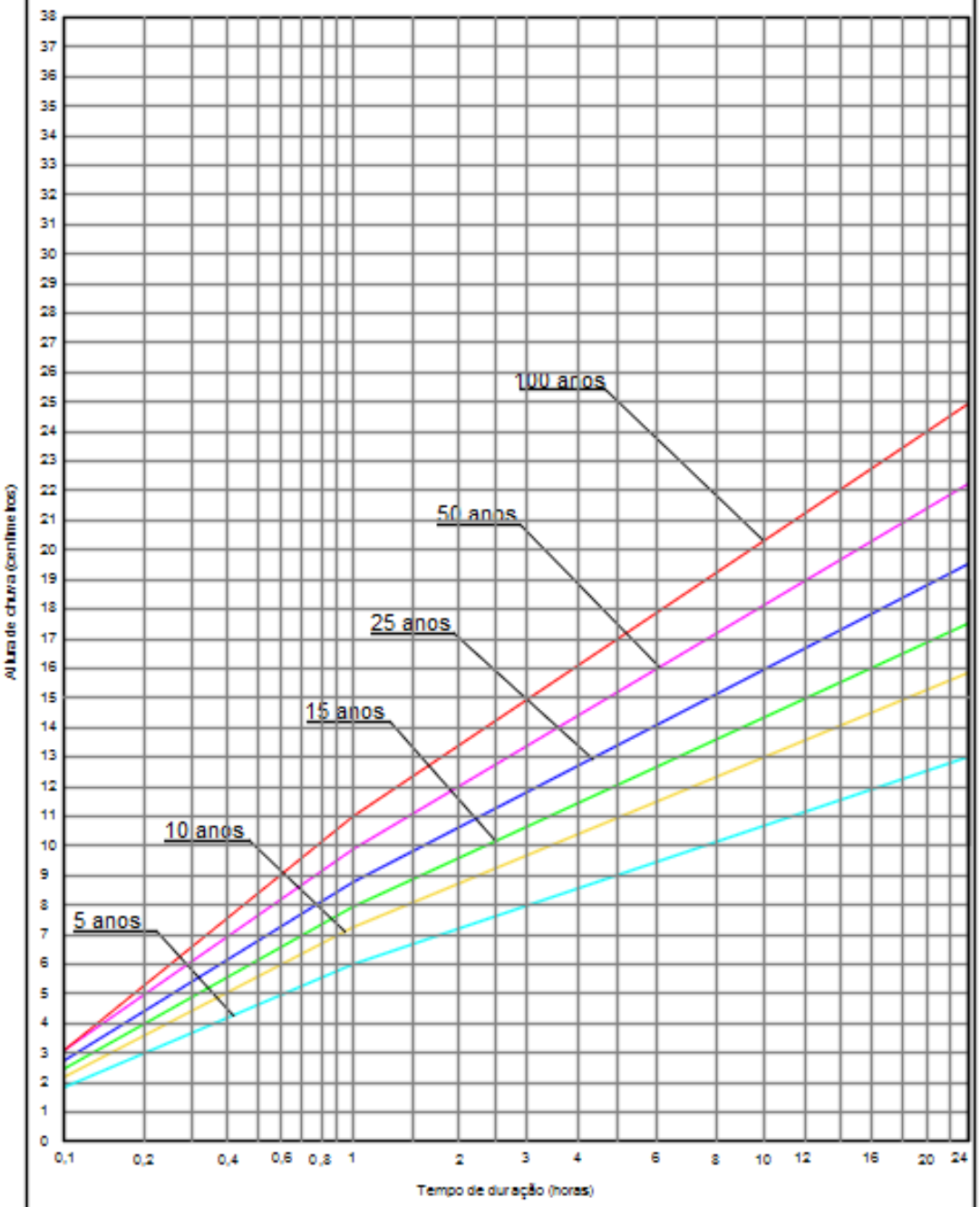


TABELA 2
DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO

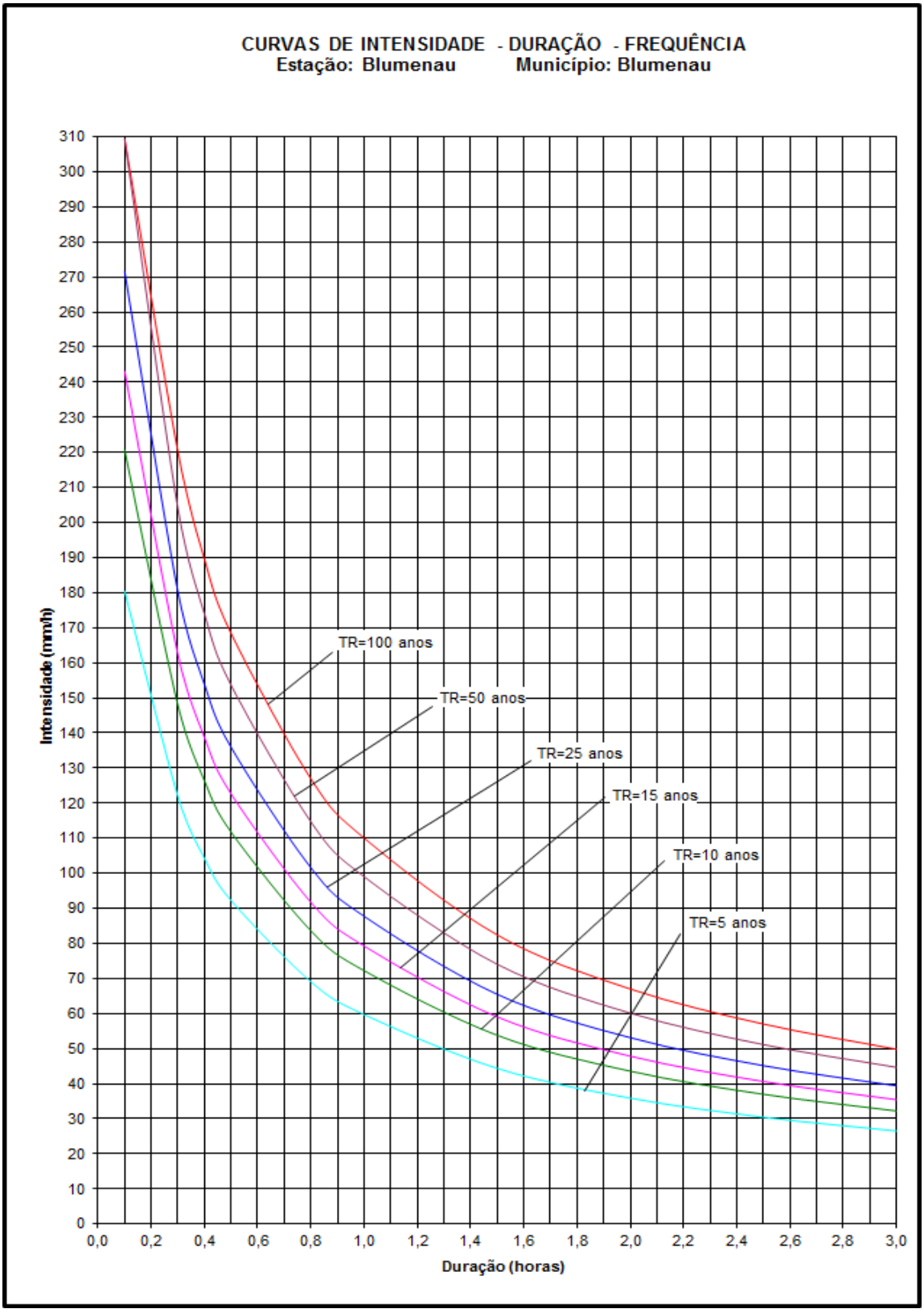
DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE

INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA

Duração		TR=5 anos		TR=10 anos		TR=15 anos		TR=25 anos		TR=50 anos		TR=100 anos	
(horas)	(minutos)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)
0,1	6	18,04	180,42	22,07	220,71	24,32	243,15	27,16	271,60	30,93	309,32	30,94	309,39
0,3	18	36,59	121,97	44,40	148,00	48,76	162,53	54,12	180,40	61,24	204,13	66,13	220,43
0,4	24	41,70	104,25	50,56	126,40	55,51	138,78	61,55	153,88	69,60	174,00	75,83	189,58
0,5	30	46,12	92,24	55,88	111,76	61,33	122,66	67,97	135,94	76,82	153,64	84,21	168,42
0,8	48	55,25	69,06	66,88	83,60	73,36	91,70	81,25	101,56	91,74	114,68	101,53	126,91
1,0	60	59,71	59,71	72,25	72,25	79,24	79,24	87,73	87,73	99,03	99,03	110,03	110,03
1,5	90	66,55	44,37	80,69	53,79	88,57	59,05	98,23	65,49	111,08	74,05	123,61	82,41
2,0	120	71,76	35,88	87,13	43,57	95,69	47,85	106,24	53,12	120,26	60,13	133,99	67,00
2,5	150	76,07	30,43	92,45	36,98	101,57	40,63	112,86	45,14	127,86	51,14	142,56	57,02
3,0	180	79,55	26,52	96,74	32,25	106,32	35,44	118,20	39,40	133,98	44,66	149,48	49,83
6,0	360	99,24	16,54	114,88	19,15	126,38	21,06	140,77	23,46	159,87	26,65	178,72	29,79
12,0	720	111,18	9,27	135,80	11,32	149,51	12,46	166,80	13,90	189,73	15,81	212,45	17,70
16,0	960	118,77	7,42	145,16	9,07	159,87	9,99	178,46	11,15	203,10	12,69	227,55	14,22
20,0	1200	125,07	6,25	152,94	7,65	168,47	8,42	188,13	9,41	214,20	10,71	240,08	12,00
24,0	1440	129,80	5,41	158,78	6,62	174,93	7,29	195,40	8,14	222,54	9,27	249,50	10,40

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



4. 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:

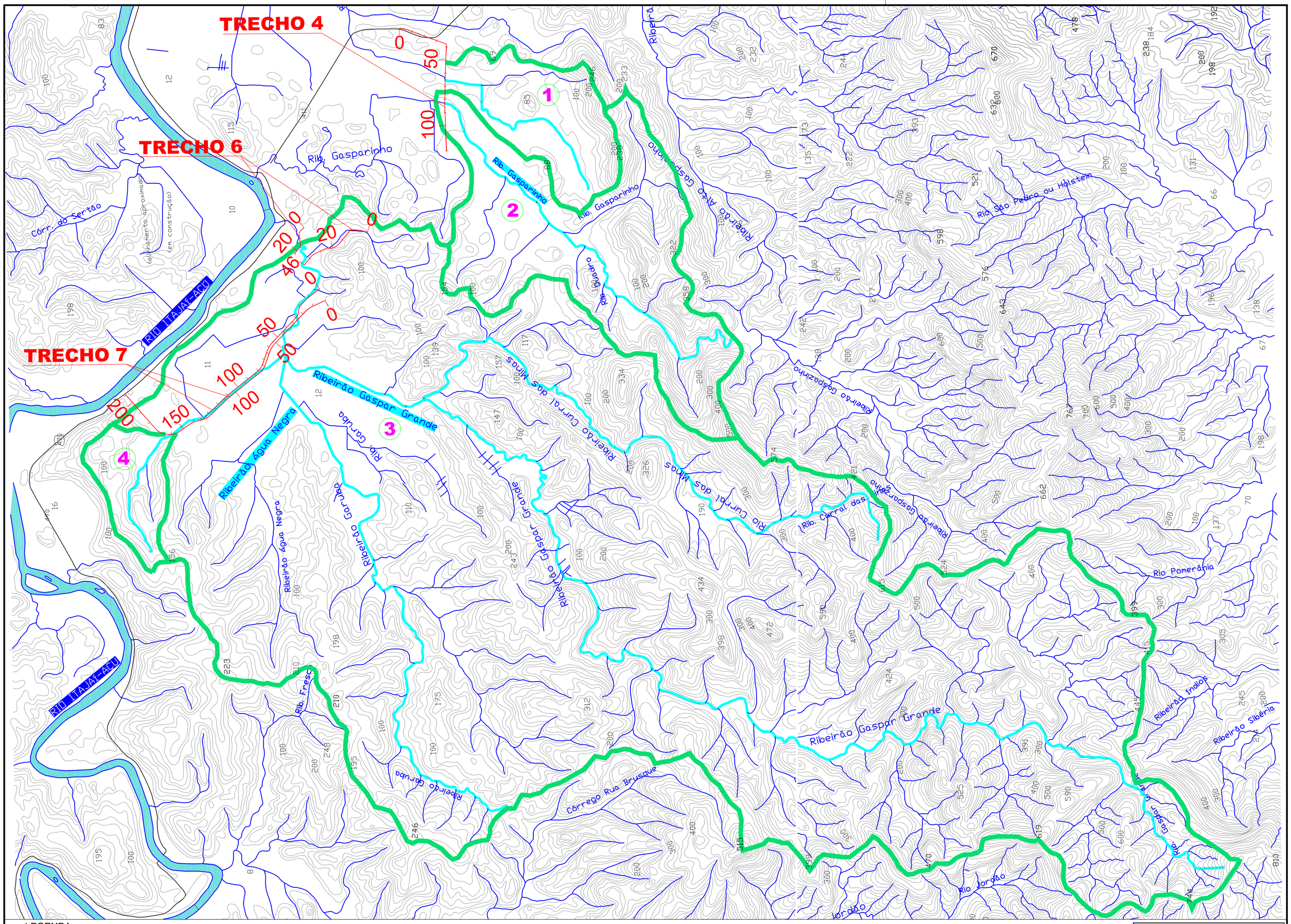
- Ao risco ou perigo à vida humana;
- Aos prejuízos a propriedades limítrofes;
- À interrupção do tráfego nas vias da área;
- À importância das vias de tráfego de veículos da área.

Assim, de acordo também com tipo de dispositivo de drenagem, e seguindo as recomendações do DEINFRA, foram definidos os seguintes valores para tempos de recorrência:

- Obras de drenagem superficial: 10 anos;
- Bueiros : 25 anos;
- Pontes : 100 anos.

5. Bacias hidrográficas

As bacias hidrográficas de pequeno a médio porte foram delimitadas em restituições topográficas. À continuação do texto, apresentam-se as bacias delimitadas utilizados no projeto:



LEGENDA:

- DIVISORES
- TALVEGUES
- RIOS / RIBEIRÕES
- EIXO DO PROJETO
- ESTRADA PRINCIPAL

Elaborado por:

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

FLORIANÓPOLIS/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR		
TRECHO : ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO		
BACIAS HIDROGRÁFICAS		
ESCALA: 1:35.000	DATA: MAIO/2020	FOLHA: 01

C:\USERS\PRYSCILLA\DESKTOP\PROJETO_GASPAR\BACIAS_TODOS_OS_TRECHOS.DWG

6. Vazão Hidrológica

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.

6.1. 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:

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

Onde:

- *A = área da bacia, em km²;*
- *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

6.2. 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;*
- *tc = 6 minutos;*
- *i = 271,60 mm/h;*
- *Q = 0,880 m³/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 = 4,67 ha.

6.3. Bacias com Área Superior a 10 km² - Método do Hidrograma Unitário Triangular

O calculo da vazão de contribuição nas bacias com área superior a 10 km² foi realizado de acordo ao Método do Hidrograma Unitário Triangular.

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 (tc) foi determinado através da seguinte equação:

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

Onde:

- *A = área da bacia, em km²;*
- *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.

b) Duração do Excesso de Chuva (De)

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

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

c) Tempo de Pico (tp)

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

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

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

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:

$$Qp = \frac{0{,}208Aq}{tp}$$

Onde:

- Qp = Descarga máxima, em m³/s;
- A = Área da bacia, em km²;
- tp = Tempo de pico, em horas;
- q = Escoamento superficial, em mm, produzido pelo excesso de chuva de duração (De).

Na **TABELA 3** é apresentada a vazão do Ribeirão Gaspar Grande, e nas **TABELAS 4** e **5** constam os dimensionamentos hidrológico e hidráulico das bacias hidrográficas interceptadas ao longo do eixo da rodovia, um resumo dos parâmetros usados e os resultados obtidos.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

TABELA 3

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR - RIBEIRÃO GASPAR GRANDE

Bacia	Nº=			Declividade do talvegue principal	I=	3,24	%
Localização talvegue principal	Est.=			Tempo de concentração	TC=	204,7	min
Tempo de recorrência	TR=	50	anos	Duração unitária da chuva	DU=	27,3	min
Area da bacia hidrográfica	AR=	92,55	km²	Tempo de pico da cheia	TPC=	136,4	min
Comprimento do talvegue principal	L=	22.230	m	Tempo de base do hidrograma	TB=	363,8	min
Desnível do talvegue principal	h=	720	m	Descarga de ponta do fluviograma	QP=	8,479	m³/s
Coef. de caracterização da bacia	K=	3,50		Valor adimensional (função de CN)	S=	155,7	
Nº da curva de infiltração no solo	CN=	62		Perda mínima por infiltração	PM=	2,6	mm/h

D (min)	D (h)	P (mm)	FS	FA	P1 (mm)	ACR. DE P1 (mm)
27	0,45	74,00	1	0,9432	69,80	69,80
55	0,91	96,00	1	0,9432	90,55	20,75
82	1,36	107,00	1	0,9432	100,92	10,38
109	1,82	118,00	1	0,9432	111,30	10,38
136	2,27	123,00	1	0,9432	116,01	4,72
164	2,73	130,00	1	0,9432	122,62	6,60
191	3,18	135,00	1	0,9432	127,33	4,72
218	3,64	140,00	1	0,9432	132,05	4,72
246	4,09	145,00	1	0,9432	136,76	4,72
273	4,55	148,00	1	0,9432	139,59	2,83
300	5,00	152,00	1	0,9432	143,37	3,77
327	5,46	154,00	1	0,9432	145,25	1,89

Intervalo (min)		P1	P1	PE	ACR. DE PE	Perda
de	a	Rearranjado	Acumulado	(mm)	(mm)	(mm)
109	136	4,72	4,72	5,40	5,40	2,60
82	109	10,38	15,09	5,40	0,00	10,38
55	82	10,38	25,47	5,40	0,00	10,38
0	27	69,80	95,26	18,71	13,31	56,49
27	55	20,75	116,01	29,95	11,24	9,51
136	164	6,60	122,62	33,86	3,91	2,69
109	136	4,72	127,33	36,74	2,88	2,60
109	136	4,72	132,05	39,69	2,95	2,60
191	218	4,72	136,76	42,70	3,01	2,60
273	300	3,77	140,54	45,15	2,45	2,60
246	273	2,83	143,37	47,01	1,86	2,60
300	327	1,89	145,25	48,27	1,25	2,60

TEMPO (min)	ACR. PE (mm)	H= 20	H= 40	H= 60	H= 80	H= 100	H= 88	H= 76	H= 64	H= 52	H= 40	H= 28	H= 16	H= 4	DESC. (m³/s)
27	5,40	108													9,158
55	0,00	0	216												18,315
82	0,00	0	0	324											27,473
109	13,31	266	0	0	432										59,186
136	11,24	225	532	0	0	540									109,977
164	3,91	78	450	799	0	0	475								152,798
191	2,88	58	156	674	1065	0	0	410							200,367
218	2,95	59	115	235	899	1331	0	0	346						253,109
246	3,01	60	118	173	313	1124	1171	0	0	281					274,731
273	2,45	49	120	177	230	391	989	1011	0	0	216				269,898
300	1,86	37	98	181	236	288	344	854	852	0	0	151			257,857
327	1,25	25	75	147	241	295	253	297	719	692	0	0	86		239,966
355			50	112	196	301	259	219	250	584	532	0	0	22	214,104
382				75	149	245	265	224	184	203	450	373	0	0	183,832
409					100	186	216	229	189	150	156	315	213	0	148,728
437						125	164	186	193	153	115	110	180	53	108,451
464							110	142	157	157	118	81	63	45	74,025
491								95	119	128	120	83	46	16	51,470
518									80	97	98	84	47	12	35,444
546										65	75	69	48	12	22,809
573											50	52	39	12	12,973
600												35	30	10	6,360
628													20	7	2,289
655														5	0,424

DESCARGA MÁXIMA Q(m³/s)= 274,73

TABELA 4

DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO - MÉTODO RACIONAL

BACIA N°	Estaca	Índices Físicos das Bacias							Cálculo da vazão de projeto			Observações
		Área	Compr.	Desnível	Declividade efetiva	K	tc	C	TR = 25 anos		TR = 100 anos	
		A (ha)	L (m)	H (m)			(min)		i (mm/h)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	
1		363,1	4090,0	193,0	0,011	2,5	118,5	0,25	53,12	13,393		
2		1075,4	6880,0	240,0	-	3,0	95,7	0,25	71,00	53,023		Ribeirão Gasparinho
3									Hidrograma Unitário Triangular			Ribeirão Gaspar Grande
4		182,5	2230,0	92,0		2,5	50,3	0,25	101,6	12,871		

TABELA 5

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

BACIA N°	Estaca	Área	C	Q_{25}	Q_{100}	Q_{BUEIRO}	Obra existente				Obra projetada					Observações
		(ha)		(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	Tipo	Dimensão(m)	Vazão(m³/s)	Déficit(m³/s)	Tipo	Classe	Declividade(%)	Dimensão (m)	Esc.(°)	
1		363,10	0,25	13,393		9,225	BSTC	1,20/1,50	2,28/3,37	7,743	BDTC	-	0,30	1,50	-20,0	0,9h
2		1.075,40	0,25	53,023	-	55,710					BTCC	-	0,30	3,00x3,00	17	Ribeirão Gasparinho
3					274,730						Ponte					Ribeirão Gaspar Grande
4		182,50	0,25	12,871	-		-	-	-	-	BSCC	-	0,70	2,50x2,00	0	

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. Faz parte do estudo também a pesquisa de materiais naturais a serem utilizados para a composição das camadas do pavimento. 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. Metodologia Utilizada

Para o presente estudo adotaram-se como referência as instruções contidas na Instrução de Serviço para Estudo Geotécnico do DEINFRA e determinações do Termo de Referência do Edital.

3. 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 5 furos de sondagem a trado (entre as estacas 0 e 54).

Das sondagens a trado foram coletadas amostras para a realização em laboratório dos ensaios de caracterização física e mecânica.

Os ensaios de laboratório realizados 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.

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 os limites máximo e mínimo:

$$X_{máx} = \overline{X} + \frac{1,29x\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68x\sigma$$

$$X_{mín} = \overline{X} + \frac{1,29x\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68x\sigma$$

Os quadros a seguir apresentam o resumo dos ensaios e os resultados da análise estatística realizada para as amostras.

Nº DO FURO	Estaca	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE PREVISTA (m)	HORIZONTE (m)	REGISTRO nº	N.A (m)	CLASSIFICAÇÃO TACTIL/VISUAL	LL	IP	Granulometria								IG	Classif. TRB	Compactação (Energia Normal)		ISC	
										2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200			hot. (%)	Dmax. (g/cm³)	Exp. (%)	ISC (%)
ST 001	3	LD	1,50	Talude	579	---	Silte argiloso, variegado	46,2	16,4	100,0	100,0	100,0	99,2	97,6	96,1	78,0	56,2	7	A-7- 6	18,8	1,57	0,77	11,1
ST 002	22	LD	1,50	0,20 a 1,50	580	---	Silte argiloso, rosa	45,0	14,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	79,1	52,8	6	A-7- 5	19,8	1,66	0,86	8,3
ST 003	32	LD + 5,0m	1,50	0,20 a 1,00	581	1,00	Argila siltosa, marrom claro	49,5	14,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	84,7	61,8	8	A-7- 5	23,8	1,50	1,82	7,7
ST 004	43	LD	1,50	0,10 a 1,50	582	---	Argila siltosa, bege	53,3	17,6	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	86,6	68,6	12	A-7- 5	23,8	1,51	1,29	12,3
ST 005	54	LE	1,50	0,10 a 1,20	583	---	Argila siltosa, rosa	52,2	16,8	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	88,9	72,1	12	A-7- 5	25,3	1,51	1,36	7,4

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO - 12 GOLPES				IG
ESTATÍSTICO	LL (%)	IP (%)	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót (%)	D max (kg/m³)	Exp. (%)	I.S.C (%)	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
X	49,2	15,9	100,0	100,0	100,0	99,8	99,5	98,8	83,5	62,3	22,3	1,55	1,22	9,4	9
S	3,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,4	1,1	1,5	4,7	8,1	2,8	0,07	0,42	2,2	3
µmín														8,1	
µmáx													1,46		
Xmín														6,6	
Xmáx													1,75		

Deve-se destacar que a análise estatística apresentada neste estudo representa de maneira geral todo o trecho do projeto, neste caso, o valor global para o ISC_p pode ser considerado como 6,5%. Este material está indicado para as camadas de corpo de aterro.

Para as camadas finais de terraplenagem indica-se material de jazida, conforme descrito no item 4.

4. Estudo de Jazida

De acordo com os resultados obtidos nos ensaios dos materiais de subleito e, conforme, apresentado no Capítulo C.2 – Projeto de Terraplenagem, os materiais provenientes dos cortes para implantação da via serão aproveitados nos corpos de aterro.

Para as camadas finais de terraplenagem indica-se material de jazida, sendo o material caracterizado como areia siltosa (chamada comercialmente de Macadame nº 4). O ensaio realizado na amostra indica CBR=18%, mas tendo em vista a variação do material, adota-se para fins de dimensionamento do pavimento CBR=12%.

A jazida é comercial, de propriedade da empresa Caibi Mineração Ltda. e está situada na Rua Antônio Bernardi a 6,2 km (sendo 1,4 km não pavimentado) de distância do entroncamento da SC-108 com a Rua São Bento (estaca 30 do projeto), sentido Brusque. A mesma possui volume total de aproximadamente 13.000.000 m³ para extração, sendo a produção mensal de 55.000 m³, volume este suficiente para atender a demanda da obra. A seguir estão ilustradas imagens da jazida.

5. Estudo de Ocorrência de Materiais para Pavimentação

De acordo com o apresentado no Estudo Geológico e tendo em vista as distâncias de transporte indica-se para a obra pedreira comercial, de propriedade de Britagem e Pavimentadora Barracão Ltda.

A pedreira está situada na Rua José Melato, distante 7,9 km de distância do entroncamento da SC-108 com a Rua São Bento (estaca 30 do projeto), sentido Brusque.

O areal indicado para a obra é uma ocorrência comercial de propriedade de Extração de Areia Fantoni. Localiza-se em Ilhota, na margem esquerda do Rio Itajaí Açu, afastado 1,3 km do km 12,3 da SC-412. A distância até o início do trecho, via Rua Artur Poffo, é de 9,5 km, sendo 0,3 km não pavimentado.

6. Apresentação dos Resultados

Todas as sondagens e os ensaios geotécnicos descritos neste relatório estão apresentados no **Volume 3A – Estudos Geotécnicos**.

Estudo de Meio Ambiente

B.6. ESTUDO DE MEIO AMBIENTE

1. Introdução

O objetivo principal do Estudo de Meio Ambiente é o detalhamento dos impactos ambientais e das medidas mitigadoras e/ou compensatórias identificados nas fases anteriores direcionando, as análises para o corredor escolhido e consolidando as medidas preventivas e mitigadoras identificadas nos estudos antecedentes.

2. Escopo Básico

Seguindo as determinações da IS-05 – DEINFRA/2006, o escopo básico dos serviços de meio ambiente é o detalhamento dos impactos ambientais da área de influência do empreendimento, identificados na fase anterior. Para cada impacto ambiental serão definidas medidas mitigadoras adequadas.

Com o objetivo de atender todas as instruções do manual para elaboração dos estudos ambientais, o escopo deste estudo contempla os seguintes tópicos:

- Introdução;
- Escopo básico;
- Metodologia;
- Área de estudo;
- Observações de campo e coleta de dados detalhados;
- Avaliação da coerência ambiental com o projeto de engenharia;
- Consolidação das medidas de proteção ambiental.

3. Metodologia

Respeitando os resultados dos Estudos Ambientais das Fases anteriormente desenvolvidos, bem como as exigências do órgão licenciador e as necessidades próprias da Prefeitura de Gaspar, o Estudo indica, para cada um dos impactos identificados, as medidas mitigadoras mais adequadas a evitá-los, minimizá-los ou compensá-los, em um nível que permita sua inclusão nos quantitativos e orçamento do projeto, bem como o licenciamento ambiental do empreendimento rodoviário pretendido.

Para tanto, o estudo foi desenvolvido de acordo com as orientações recebidas da Fiscalização e baseado nos seguintes documentos:

- Instrução de Serviço IS-05 DEINFRA – Estudo e Projeto de Meio Ambiente (Edição 2006 – Revisada e Ampliada);
- Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários – DEINFRA/2006; e
- Resolução CONAMA nº. 001/1986.

4. Orientações Ambientais Gerais

No desenvolvimento do presente Estudo foram adotadas as seguintes orientações ambientais gerais:

- Evitar interferências em Unidades de Conservação e áreas legalmente protegidas;
- Reduzir as áreas sujeitas a 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 em corpos hídricos existentes;
- 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;

5. Características da rodovia

No **Quadro 1** estão apresentadas as características básicas do Projeto Geométrico.

QUADRO 1
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO PROJETO GEOMÉTRICO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TRECHO
Extensão	580,00 m
Categoria da Rodovia	CIII
Velocidade de Projeto	60 km/h
Número de pistas	2 un
Largura da Faixa de Rolamento	3,50 m
Largura da Faixa de Apoio	2,00 m
Canteiro Central	1,00 m
Largura do Passeio Lado Esquerdo	2,50 m
Largura do Canteiro Lado Direito	0,50 m
Largura da Ciclovia Lado Direito	2,00 m
Largura da Calçada Lado Direito	2,00 m
Raio Mínimo Horizontal	40,00 m
Raio Mínimo Vertical (Curva Côncava)	492,80 m
Raio Mínimo Vertical (Curva Convexa)	1.489,10 m
Inclinação Longitudinal Máxima (exceto travessia urbana)	6,570 %
Inclinação Transversal da Pista	2,500%

5.1. Classificação Funcional da Rodovia

Seguindo-se as orientações das Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE), Parte: Condução do Traçado (DCE-C), vigentes no DEINFRA, foi efetuada a classificação da rodovia. Para tanto a rodovia foi enquadrada no Grupo de Categoria C, Categoria de Estrada C III, que possui como características estar situada em áreas urbanizadas com função de interligação. A seção transversal é em pista simples, as interseções em nível único e as velocidades de projeto devem estar situadas entre 40 km/h e 60 km/h.

5.2. Seção Transversal

A seção transversal de projeto, com 26 m de largura, contempla:

QUADRO 2
SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO

Pista Esquerda				Canteiro Central	Pista Direita					
Passeio	Faixa Apoio	Faixa rolamento	Faixa rolamento		Faixa rolamento	Faixa rolamento	Faixa Apoio	Canteiro	Ciclovia	Passeio
2,50	2,00	3,50	3,50	1,00	3,50	3,50	2,00	0,50	2,00	2,00

5.3. Interseção

Foram projetadas as seguintes interseções, todas em nível:

5.3.1. Rótula na SC-108

A primeira interseção situa-se na estaca 30, no entroncamento da SC-108 com a rua São Bento. Foram projetadas duas faixas de rolamento na rótula e ilhas para canalização do tráfego. A prioridade de tráfego é para os veículos que circulam pela rodovia estadual.

5.3.2. Retorno em nível na estaca 21

Na estaca 21 foi projetado um retorno em nível, permitindo que os veículos oriundos da SC-108 possam ingressar na rua São Bento, além de permitir o retorno dos veículos para a rua Rodolfo Vieira Pamplona.

Foram projetados com taper's de aceleração, aumentando a segurança na via.

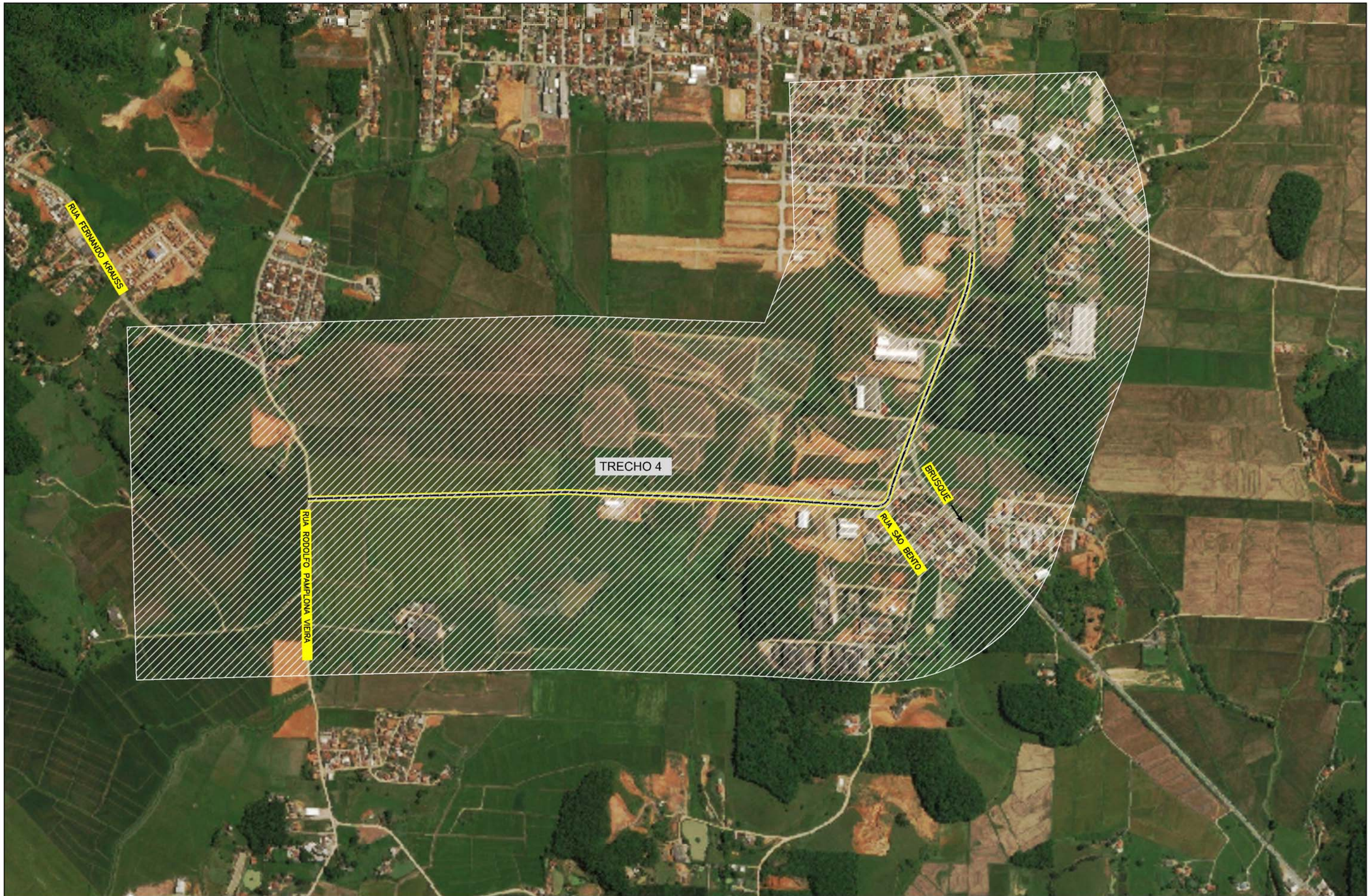
6. Área de Estudo

A área de estudo de um empreendimento deve abranger os ambientes que serão impactados de forma direta ou indireta pelas atividades transformadoras previstas. Os estudos foram 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/2006, e são apresentadas a seguir:

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** As áreas que serão diretamente ocupadas ou impactadas pelo segmento rodoviário a ser implantado, 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):** corresponde à área onde surgem os problemas que causam perdas diretas tanto da rodovia como de moradores e proprietários próximos, através das erosões, desapropriações, perda de áreas de cultivo, ruídos, entre outros. A área compreende uma faixa contígua à rodovia com uma largura mais ou menos constante de 1.000 m., sendo 500 m para cada lado do eixo da estrada a ser implantada (**Mapa da Área de Influência Direta**, apresentado a seguir).



LEGENDA:

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

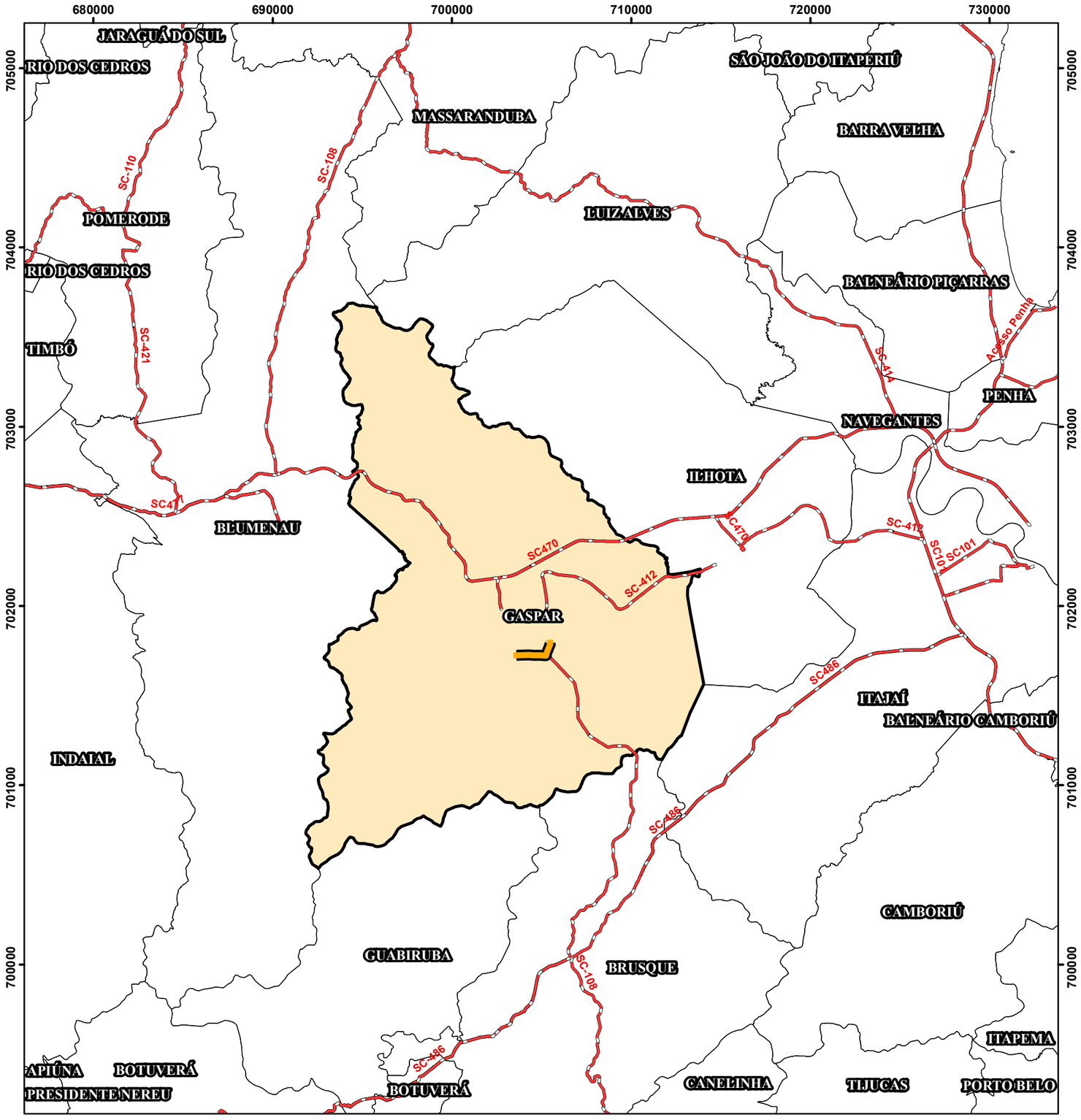
Elaborado por:

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

FLORIANÓPOLIS/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR		
TRECHO : ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO		
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (TRECHO 04)		
ESCALA: 1:10.000	DATA: MAIO/2020	FOLHA: 01

P:\PREFEITURA_MUNICIPAL_GASPAR\CONTORNO_URBANO\RELATORIOS\PROJETO_CONCEITUAL\AREA_INFLUENCIA_DIRETA.DWG



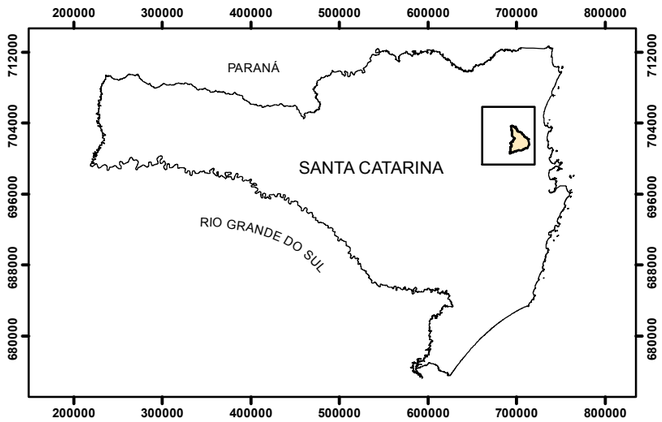
Legenda

- Trecho 4
- Rodovias do Estado de Santa Catarina
- Divisão municipal

Município da Área de Influência Indireta

- GASPAR

MAPA DE SITUAÇÃO



ESCALA 1:250.000

0 3.000 6.000 9.000 12.000 m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM 22 S
REFERENCIAL PLANIALTIMÉTRICO DATUM SIRGAS 2000
FONTE BASE CARTOGRÁFICA - MAPOTECA TOPOGRÁFICA DIGITAL
DE SANTA CATARINA - EPAGRI/IBGE

Elaborado por:

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

FLORIANÓPOLIS/ SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR	
TRECHO: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO	
MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII	
ESCALA: 1:250.000	DATA: 05/2020

7. Indicação das Áreas de Apoio e Fontes de Materiais

Subsidiada pelas vistorias de campo, imagens de satélite, mapas e plantas, a equipe projetista estudou os locais que poderão ser indicados como áreas de apoio ao longo do trecho. Esta análise deve ser feita com cautela, pois deve observar as seguintes condicionantes ambientais, conforme o Manual de Procedimento Ambiental Rodoviário/DEINFRA:

- a área de implantação de canteiros de apoio às obras e demais instalações não pode estar situada em áreas de risco geológico-geotécnico;
- o local de implantação não pode estar sujeito a instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores;
- a área onde for prevista a implantação de instalações de apoio não deve apresentar topografia acidentada, salvo pedreiras, não pode ser suscetível a cheias e inundações, e não pode apresentar lençol freático aflorante;
- não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água;
- não devem ser instaladas em linha com a direção predominante dos ventos a nucleamentos urbanos;
- o local selecionado deverá evitar áreas com cobertura vegetal de porte arbóreo protegidos em lei, como remanescentes em estágio médio a avançado de regeneração e APP's.
- a área e atividades não poderão interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei;
- não poderá ser instalada sobre sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies de fauna;
- não poderá interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei;
- a área deverá estar em conformidade com a regulamentação de uso junto às Prefeituras Municipais;
- o local deverá estar distanciado convenientemente de aglomerados urbanos evitando conflitos com as comunidades adjacentes;
- a escolha da área deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos.

7.1. Pedreira e jazida de areia

A pesquisa de pedreira é uma atividade muito importante no desenvolvimento deste projeto, visto que a localização da pedreira tem enorme repercussão no custo final da obra, resultante da maior ou menor distância de transporte.

A pedreira indicada para a obra é uma ocorrência comercial denominada Britagem e Pavimentadora Barracão Ltda. A pedreira está situada na Rua José Melato, distante 7,9 km de distância do entroncamento da SC-108 com a rua São Bento (estaca 30 do projeto), sentido Brusque. O local possui central de britagem e usina de asfalto.

O areal indicado para a obra é uma ocorrência comercial de propriedade de Extração de Areia Fantoni. Localiza-se em Ilhota, na margem esquerda do rio Itajaí Açu, afastado 1,3 km do km 12,3 da SC-412. A distância até o início do trecho, via rua Artur Poffo, é de 16,5 km, sendo 0,3 km não pavimentado.

7.2. Jazida de Solo e Bota-Fora

Em virtude da falta de material de escavação em cortes para compensação dos volumes de aterro, sobretudo pelo descarte de grande volume de material com resistência inadequada para a execução de corpo de aterro, fez-se necessária a indicação de jazida.

A jazida é comercial, de propriedade da empresa Caibi Mineração Ltda. e está situada na rua Antônio Bernardi a 6,2 km (sendo 1,4 km não pavimentado) de distância do entroncamento da SC-108 com a rua São Bento (estaca 30 do projeto), sentido Brusque.

O material excedente da remoção de solos moles será destinado para área de bota-fora. O bota-fora está situado em ambos os lados da via, entre as estacas 87 e 115. Este material deverá ser espalhado, compactado e recuperado aplicando-se hidrossemeadura conforme a especificação DNER-ES-341-97.

7.3. Canteiro de Apoio às Obras

A área indicada para ser instalado o Canteiro de Obras fica localizada do lado esquerdo da estaca 69 do projeto. Trata-se de um terreno plano, de propriedade particular.

A localização do canteiro de obras deve observar a Especificação de Meio Ambiente n.º 04 – CANTEIROS DE OBRAS, INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E EQUIPAMENTOS EM GERAL do DEINFRA que estabelece os procedimentos que devem ser adotados na instalação e na operação dos canteiros de obras, evitando áreas com vegetação florestal, talvegues, nascentes ou outras áreas de preservação.

Após a desinstalação do canteiro de obras a área deve ser recuperada, conforme as Especificações ESMA nº 05 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS e ESMA nº 01 RECOMPOSIÇÃO VEGETAL.

7.4. Materiais Asfálticos

Para emprego na imprimação recomenda-se a utilização de asfalto diluído tipo CM-30, com fonte na cidade de Araucária/PR a uma distância de 253,3 km pavimentada até a pedreira indicada.

Desta mesma localidade deverá provir o CAP 50-70 para CAUQ Convencional e o CAP 50/70 Modificado para CAUQ-AB e a emulsão asfáltica tipo ruptura rápida RR-2C, para uso na pintura de ligação.

7.5. Fíler

Recomenda-se a utilização de cal hidratada, com fonte de abastecimento localizada no município de Colombo/PR para uso como fíler, a uma distância de 265,3 km pavimentada até a pedreira indicada.

8. Observações de campo e coleta de dados detalhados

8.1. Meio Físico

8.1.1. Clima

A região de inserção do projeto em questão apresenta, segundo a classificação climática de Köppen, um clima subtropical úmido (Cfa). A temperatura média anual é de cerca de 21 °C e a pluviosidade média é de 2.000 mm/ano, sendo fevereiro o mês mais chuvoso, com 194,6 mm, e junho o mais seco, com 104,0 mm. A temperatura média máxima é de 27,2º C, a temperatura média mínima é de 15,8ºC, e a umidade relativa do ar é de 85%.

No Estado de Santa Catarina, o relevo, a altitude, a continentalidade e a maritimidade são os fatores que apresentam maior interação com os sistemas atmosféricos tornando-os estáveis ou instáveis. A influência desses fatores é que determina variações climáticas locais. A influência do

relevo pode ser constatada especialmente na distribuição dos totais de precipitação. Assim, na Unidade Geomorfológica Serras Cristalinas Litorâneas, a pluviosidade intensa observada é determinada pela influência dos relevos montanhosos que barram os ventos úmidos provenientes do oceano e contribuem para que ocorram, nesta área, os segundos maiores totais de precipitação pluviométrica anual registrados em Santa Catarina (IBGE).

A umidade também sofre influência direta dos efeitos da continentalidade e maritimidade, aliados ao relevo. Em Santa Catarina, os ventos de sudeste a nordeste, provenientes dos anticiclones sobre o Atlântico Sul, transportam muita umidade do oceano para o litoral. A umidade, condensada, forma nuvens baixas, resultando em chuva fraca, aumentando a umidade no período noturno.

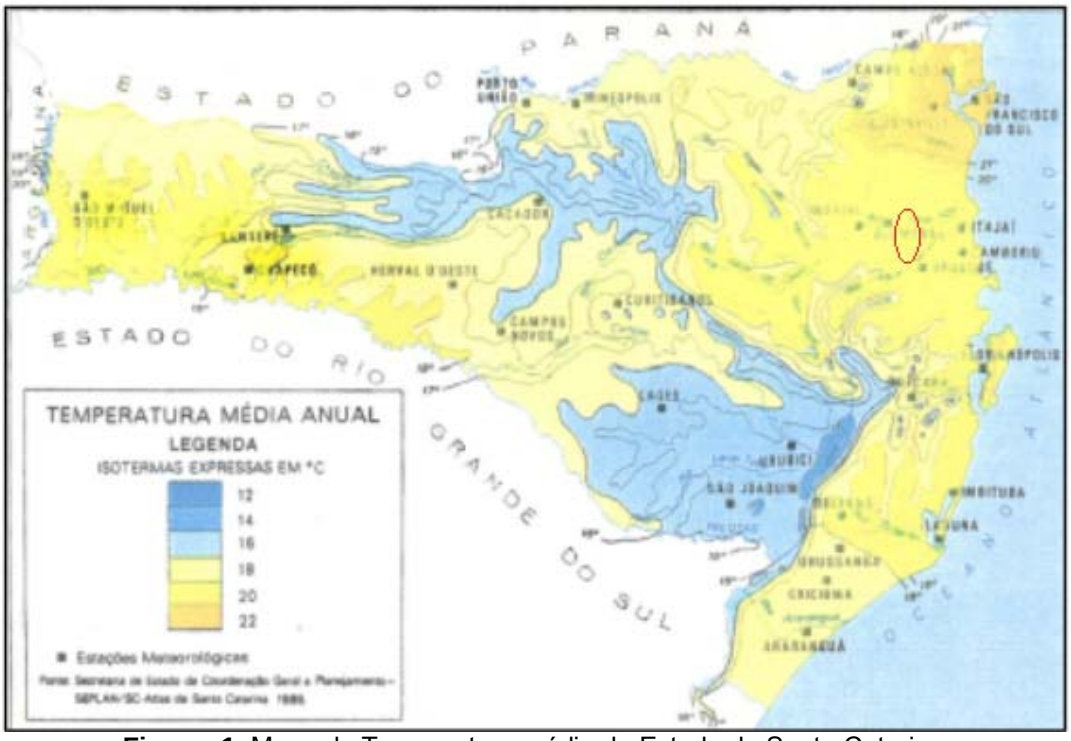


Figura: 1: Mapa da Temperatura média do Estado de Santa Catarina

Conforme mencionado anteriormente, de forma geral, o clima do Vale do Itajaí pode ser classificado, segundo Köppen, como Cfa, onde a primeira letra define o grupo principal, ou seja, temperado úmido, a segunda e a terceira as variedades específicas, onde a letra "f" significa ausência de estação seca (constantemente úmido) e a letra "a" significa temperatura média do mês mais quente superior a 22ºC. Em resumo, Cfa representa um clima temperado chuvoso, constantemente úmido, com temperatura média do mês mais quente superior a 22ºC. Mas, de acordo com SILVA (2003), atualmente existem outros estudos propondo outra diferenciação climática para o estado de Santa Catarina.

No estudo de BRAGA e GHELLRE (1999), o fator térmico – a temperatura – foi o componente fundamental do domínio climático para a diferenciação, encontrando assim, cinco regiões climáticas, caracterizadas como tipo climático subtropical 1 e mais quatro tipos climáticos temperados. Devido ao seu posicionamento geográfico no Estado, tais tipos foram subdivididos em 10 subtipos: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A e 4B. O tipo 5 não foi subdividido. Aspectos como continentalidade e disposição geográfica foram levados em conta. Com relação ao aspecto hídrico, na metodologia por eles utilizada, as regiões ficaram caracterizadas como "superúmidas, sem seca ou sub-seca" (BRAGA e GHELLRE, 1999 apud SILVA, 2003).

Nessa nova classificação, o Médio e o Baixo Vale do Itajaí estão inseridos no Tipo 1A, caracterizado por um domínio climático subquente, com o mês mais frio apresentando uma temperatura média entre 15ºC e 18ºC, subdomínio superúmido (sem seca) do tipo climático Subtropical 1.

Segundo SILVA (2003), este estudo torna-se importante na medida em que são apresentados novos tipos climáticos bem mais detalhados e que permitem uma maior compreensão dos processos de troca de umidade e calor em cada sub-região do Estado, em particular, o Vale.

No ciclo hidrológico, de uma forma simplificada, a precipitação pode ser vista como o resultado final, já em retorno ao solo, do vapor d´água que se condensou e se transformou em gotas com tamanho suficiente para quebrar a força de sustentação exercida pelo ar e cair.
Todavia, há vários tipos de precipitação quanto ao processo físico de ascensão do ar úmido. Os principais são: convectivo, frontal e orográfico. No Vale do Itajaí, a precipitação de origem convectiva predomina no verão, enquanto que a frontal no inverno e, principalmente, na primavera. As chuvas de origem orográfica ocorrem próximo às encostas, com totais de chuva acima do valor da precipitação total anual (SILVA e SEVERO, 2003, apud SILVA, 2003).

Apesar do clima do Vale poder ser tomado como Subquente Superúmido (sem seca) Subtropical, pode-se distinguir nitidamente uma variação quantitativa da chuva no decorrer do ano com as seguintes características: 1) uma estação chuvosa principal no verão, que abrange em geral três meses (janeiro a março); 2) uma estação chuvosa secundária na primavera (reduzida aos meses de setembro e outubro), havendo assim um mês relativamente mais seco (novembro) entre duas estações chuvosas, o qual constitui um período seco secundário. Se não houvesse esta redução da precipitação em novembro, as duas estações se fundiriam num único semestre chuvoso de setembro a março; 3) há um período de 5 meses, que se constitui na parte menos chuvosa do ano (abril a agosto), ou seja, no outono/inverno. Desses meses, o mais seco tem sido o mês de abril (SILVA e SEVERO, 2003).

A inexistência de uma estação seca definida, ou em outros termos, a presença de precipitação suficiente em todos os meses do ano, pode ser explicada pela superposição de três regimes pluviométricos presentes na região: 1º) o tropical, com máximo no verão, proveniente das descontinuidades tropicais originadas das massas de ar altamente instáveis que favorecem o desenvolvimento convectivo; 2º) o da frente polar, quando da sua passagem pelo oceano, sendo máximo no outono; 3º) o da frente polar, mas durante sua passagem pelo continente, verificada principalmente no inverno e primavera (NIMER, 1979).

As chuvas mais intensas ocorrem, geralmente no verão e as menos intensas durante o inverno. O número de dias em que ocorre a chuva, independentemente de sua intensidade, varia entre 120 e 180 dias por ano. Durante as estações chuvosas, há em média, 15 dias de chuva por mês.

O Vale tem a sua situação geográfica caracterizada pela existência de altas serras a oeste e sul, e de planícies e elevações pequenas a leste, nas vizinhanças do oceano Atlântico. O resultado destes importantes fatores é que o Vale, por um lado, fica grandemente defendido dos ventos frios e intensos – “minuano” – que sopram de sudoeste, e que tanto modificam o clima do Rio Grande do Sul; por outro lado, é influenciado pelo oceano. Sobretudo por meio de massas de ar frias oceânicas, que vêm pelo quadrante sul-leste (SEREBRENICK, 1958; NIMER 1979 apud SILVA, 2003).

Do ponto de vista pluviométrico, o primeiro fato – serras altas a sul e oeste – acarreta uma redução da pluviosidade nestas regiões, a sotavento das cadeias montanhosas, enquanto que o segundo fator – penetração de ar marítimo – proporciona chuvas bastante intensas a leste e a nordeste, intensificadas nesta última região pela influência orográfica (HAAS, 2002). A distribuição espacial do número de dias de chuva apresenta as médias anuais de 140 e 150 dias de chuva por ano, nos municípios de Alfredo Wagner, Trombudo Central, Brusque, Blumenau, Gaspar e Luiz

Alves, que se localizam nas encostas Oeste e Sul e no interior do Vale (SILVA e SEVERO, 2003b apud SILVA, 2003).

A chuva no Vale do Itajaí resulta da interação entre a circulação local (brisa marítima, brisa vale-montanha), a topografia e a proximidade do mar. As circulações locais do tipo brisa são devidas à dinâmica e termodinâmica na interface oceano e continente (OLIVEIRA, 1982). Os ventos na atmosfera, de grande escala à mesoescala, associados a sistemas meteorológicos, interagem com a escala local, onde massa e energia estão, continuamente, buscando um balanceamento, resultando nas circulações locais. Mesmo que essas escalas não interajam com as características físicas regionais, as circulações locais ainda assim deverão existir, uma vez que serão resultantes basicamente dos processos dinâmicos e termodinâmicos de escala local. Na realidade, as circulações de todas as escalas estão sempre conectadas no Vale e nem sempre fica evidente onde termina a influência de uma e onde começa a da outra (SILVA e SEVERO, 2003, apud SILVA, 2003).

As circulações de mesoescala, além de serem importantes para determinar a ocorrência da precipitação, têm um papel importante na dispersão de poluentes, já que excitam a turbulência e elevam a altura da camada de mistura.

Dentre os resultados importantes destaca-se que as enchentes no Vale do Itajaí têm, na sua quase totalidade, um quadro de chuva associado com frentes frias semiestacionárias. Ou seja, os mecanismos físicos que geram chuva e que normalmente se posicionam entre as massas de ar frio e de ar quente, deslocam-se lentamente, ou até estacionam sobre o Estado, com totais de chuva da ordem de 100 mm em 24 horas. Assim, este índice foi adotado como valor crítico de chuva para situações de solo saturado de água por chuvas anteriores, para a ocorrência de uma enchente no Médio Vale (SILVA, 2003).

- Qualidade do Ar

De acordo com dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, a qualidade do ar do estado de Santa Catarina é boa, considerando a concentração de monóxido de carbono por partes de bilhão (ppb). Quase todo o estado registra o índice próximo a 100 ppb, a escala varia entre 100 e 3.000 ppb.

8.1.2. Geologia/Geomorfologia

Em Gaspar existem duas áreas que merecem atenção especial devido sua instabilidade. Uma é a Formação Sedimentar Quaternária, ao longo do Rio Itajaí-Açú e seus afluentes (Sedimentos Aluvionares). Estes solos, por não estarem totalmente compactados, são altamente vulneráveis a erosão sendo, por isso, áreas sensíveis à urbanização. O problema é que essa área é justamente a mais urbanizada do município, apresentando problemas de cheias, agravadas pela devastação da mata ciliar.

Os sedimentos aluvionares constituem depósitos situados nas cotas topográficas mais baixas, correspondendo à planície de inundação do rio Itajaí-Açu e seus afluentes, sendo formados por material areno-síltico-argiloso e cascalhos inconsolidados. A planície aluvial atual é constituída por solos mal estruturados, porosos e moderadamente permeáveis, pouco suscetíveis aos processos erosivos, mas que necessitam de estruturas de retenção para a estabilidade dos cortes; aterros sobre a planície aluvial atual devem ser dimensionados contra ruptura e deformação excessiva ao longo do tempo, apresentando dificuldade de compactação.

Outra área com características geológicas instáveis é a que pertence ao Grupo Itajaí, que aparece em duas porções no município: uma mais a Nordeste (Ribeirão Arraial) e outra a Sudoeste (Gaspar do Meio e Garuba), mas que felizmente são áreas pouco urbanizadas devido sua topografia acidentada. O Grupo Itajaí é representado por rochas que possuem grau metamórfico

muito baixo, são geralmente friáveis, com frequentes falhamentos e dobras. O Grupo Itajaí é constituído por duas formações, Gaspar e Campo Alegre.

A Formação Gaspar é composta por dois membros, arenítico e conglomerático. Na área afloram predominantemente o membro arenítico composto por arenitos médio a finos raramente intercalados com folhelhos e siltitos. São maciços à grosseiramente acamadados nas porções de arenito médio e acamadados na porção de arenito fino. Tem coloração cinza azulada a bordô. No geral os afloramentos estão alterados e friáveis, e quando inalterados mostram-se bastante endurecidos.

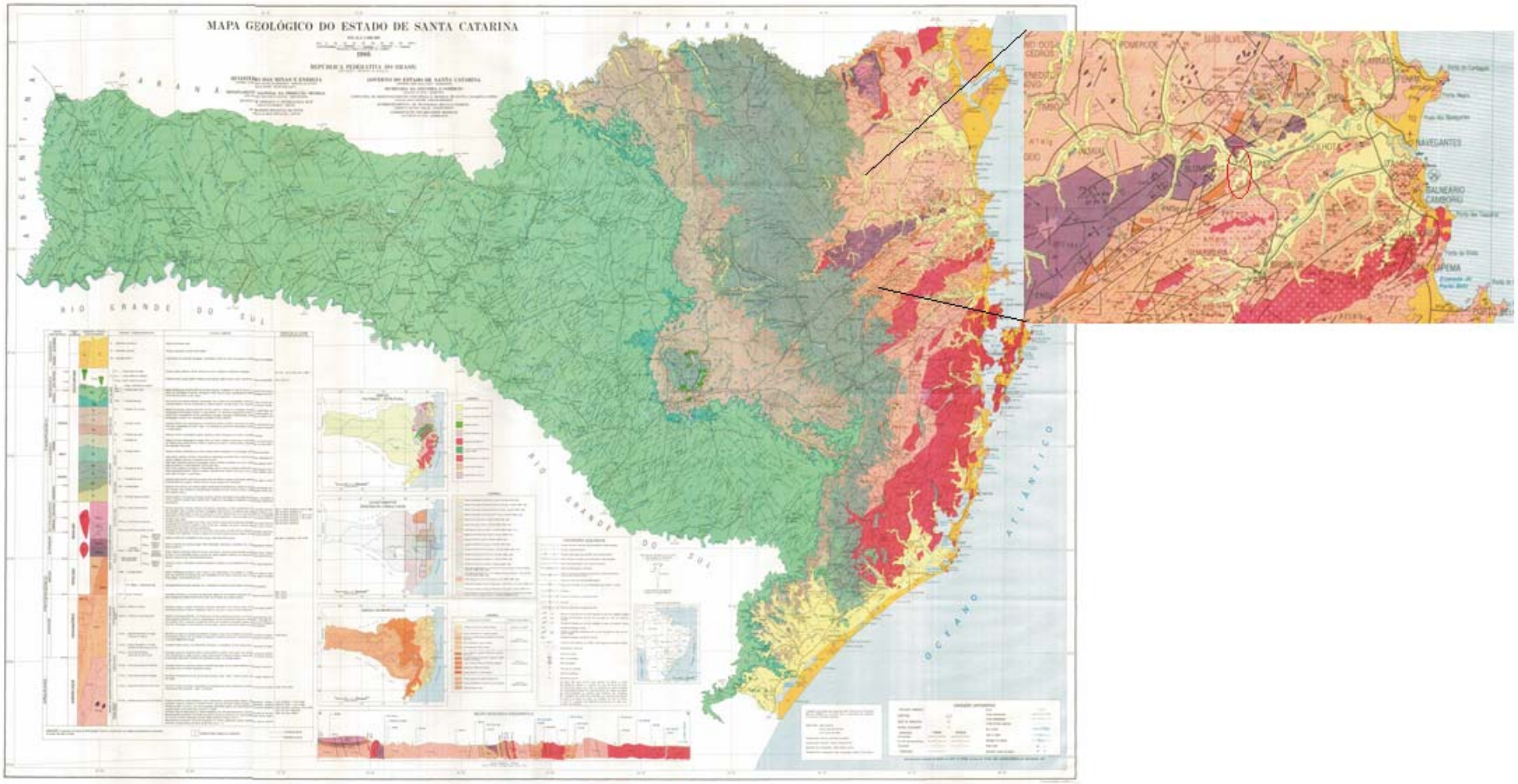


Figura 2: Mapa Geológico de Santa Catarina e recorte da área de estudo

Tomando-se em consideração um perfil no trecho central do Estado (Camboriú – Apiúna - Santa Cecília) pode-se notar inicialmente a ausência do paredão costeiro da serra do Mar, substituído por pequenas serras interfluviais (serra de Tijucas - até 600m; serra de Itajaí - até 900m).

Nota-se também que os sedimentos paleozóicos que se seguem alcançam altitudes superiores às pequenas serras do tipo cristalinas. Constitue-se assim um patamar desdobrado e não único, até atingir-se a escarpa da Serra Geral, pertencente ao divisor morfológico mais característico e também divisor de águas das vertentes Atlântica (rio Itajaí) e do interior.

O relevo é uma das principais limitações à ocupação do município. A principal característica é dada pela sequência de serras que acompanham as regiões mais afastadas do Rio Itajaí-Açú e os limites do município, com as divisas praticamente formadas por divisores d'água (com exceções formadas pelo Rio Itajaí-Açu e parte da divisa com Ilhota e Itajaí, onde o limite é uma linha seca). A parte mais plana, mas também alagável, fica restrita à área central ao longo do mesmo rio Itajaí-Açú.

8.1.5. Hidrografia

O contorno rodoviário objeto do presente projeto se desenvolve em uma região localizada no Sistema Integrado da Vertente do Atlântico cujas águas drenam para o oceano, a partir do divisor que se constitui as Serras Cristalinas Litorâneas, em direção ao grande Complexo Hidrológico oceano Atlântico.

O projeto proposto se encontra inserido, segundo a Lei Estadual nº. 10.949/1998, na Região Hidrográfica RH7 – Vale do Itajaí, desenvolvendo-se na Bacia Hidrográfica do rio Itajaí, mais especificamente na sub-bacia do rio Itajaí-Açu, conforme figura a seguir.

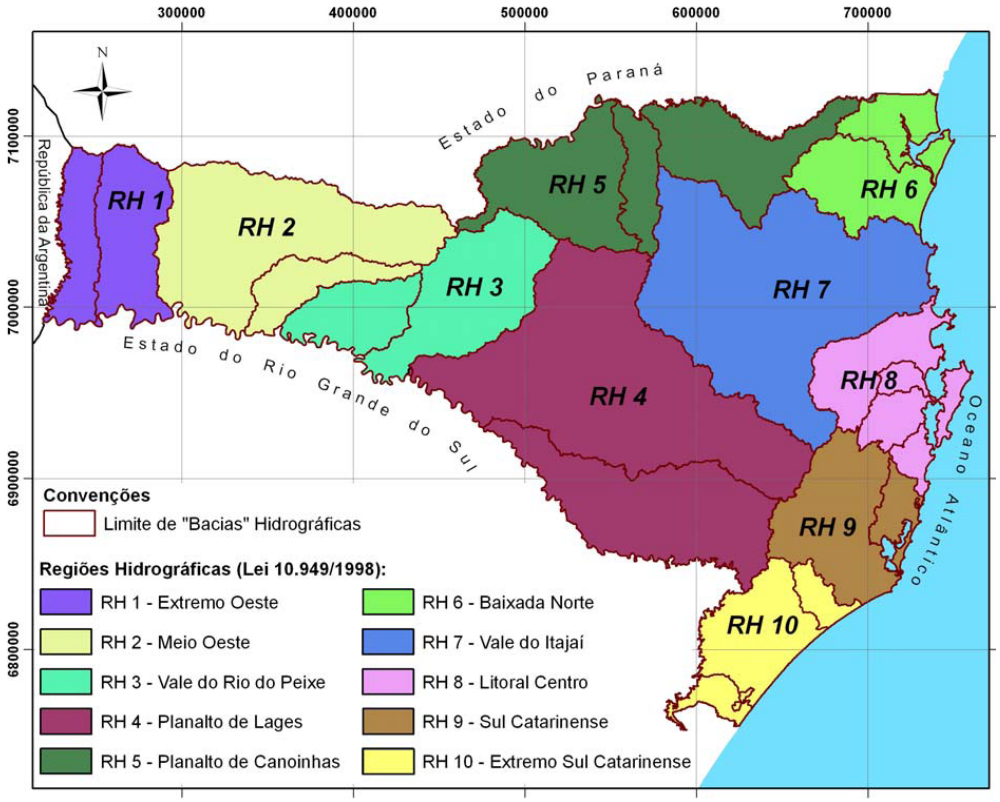


Figura 3: Regiões Hidrográficas do estado de Santa Catarina, e limite das bacias hidrográficas.

A bacia hidrográfica do rio Itajaí é a mais extensa da vertente atlântica no Estado de Santa Catarina, sendo o rio Itajaí-Açu o mais importante desta bacia. Ela compreende uma área de 15.000 km², distribuídos em 46 municípios. O território da bacia divide-se em três grandes

compartimentos naturais - o alto, o médio e o baixo vales - em função das suas características geológicas e geomorfológicas. No alto vale o relevo se apresenta na forma de patamares, o que permitiu a expansão da atividade agrícola. O médio vale apresenta relevo acentuado e alta densidade de drenagem, favorecendo a ocupação dos vales. O baixo vale é caracterizado pela grande extensão das planícies de inundação. O município de Gaspar se localiza no médio vale do Itajaí.

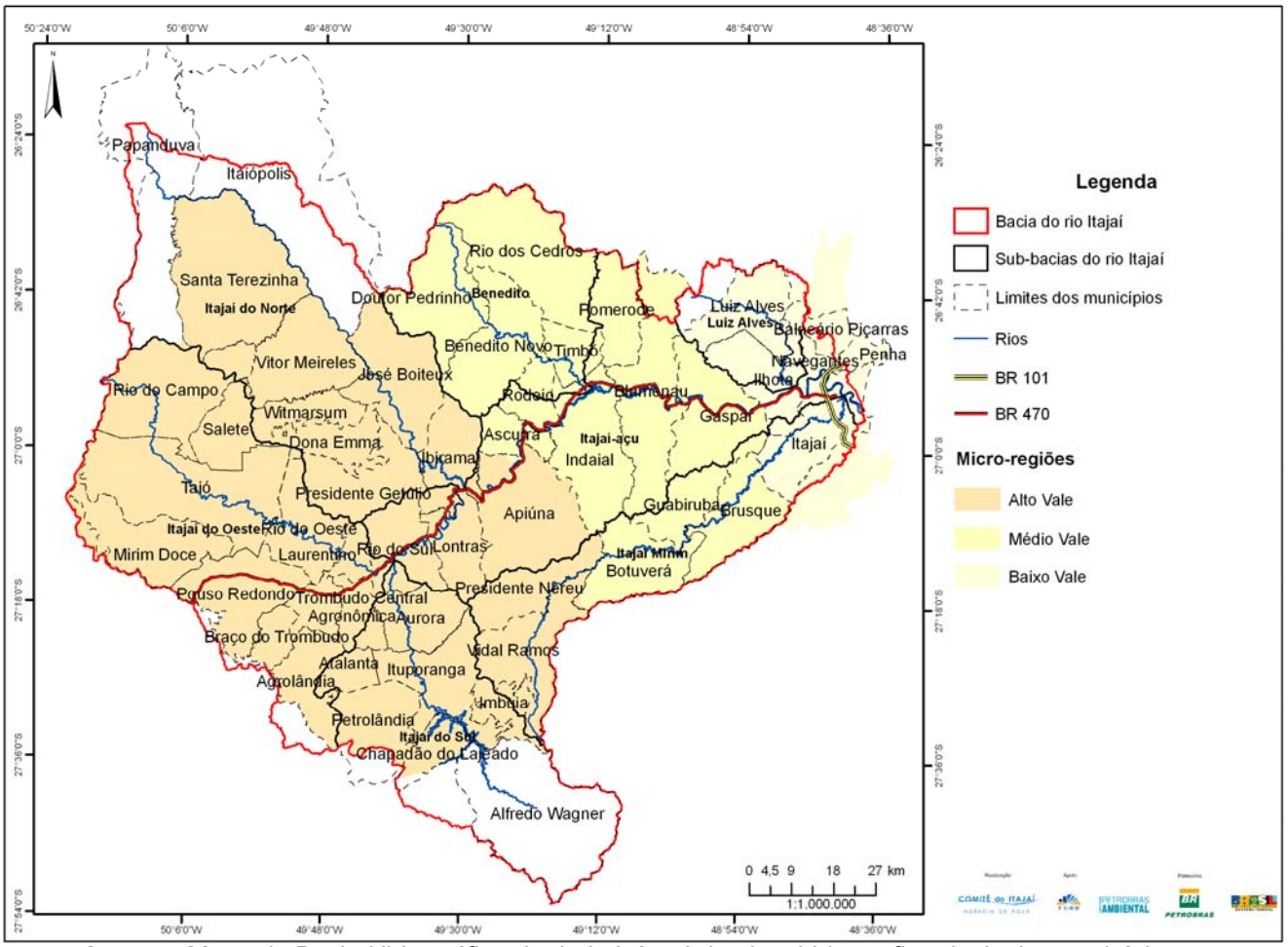


Figura 4: Mapa da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí: sub-bacias, hidrografia principal e municípios.

As alternativas do contorno rodoviário planejado atravessarão perpendicularmente o Ribeirão Gaspar Grande e Gaspar Mirim. Para tanto serão realizados estudos para evitar a degradação e assoreamento dos cursos d'água que sofrerem interferência pelo contorno rodoviário, bem como projetos para recuperação da mata ciliar atingida pelo empreendimento.

8.2. Meio Biótico

Através de vistoria no local do trecho a ser implantado, foi efetuada uma verificação geral das características do meio biótico, que, juntamente com materiais bibliográficos pesquisados, permitiu uma caracterização da fauna e flora da região de inserção do projeto proposto.

8.2.1. Flora

O vale hoje possui a maior cobertura florestal do estado de Santa Catarina, cujos remanescentes da floresta original apresentam diferentes graus de alteração, envoltos por milhares de hectares cobertos por vegetação secundária nos mais diversos estágios sucessionais.

Nas encostas dos morros da parte norte do município (proximidades da Rota das Águas) e na parte sul (proximidades da Serra do Itajaí), encontram-se ainda áreas remanescentes da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa), que devem ser preservadas por seu valor ambiental e paisagístico, para manter a paisagem do município.

Estas são áreas respaldadas por Legislação Federal, que incentiva a preservação da floresta, atividades de pesquisa científica, educação ambiental e o turismo ecológico.

A mata ciliar ainda existente nos fundos de vale, também deve ser preservada, ou ter uma recomposição da vegetação, como forma de proteção dos taludes dos cursos d'água, contribuindo também para a contenção das enchentes. Destaca-se a existência de desmatamento dentro da área urbana para execução de loteamentos, e constituição de pastagens ou atividades extrativistas. Os reflexos negativos ocorrem na diminuição da capacidade de contenção de enchentes e nos problemas de salubridade e segurança daqueles que ocupam as áreas desmatadas.

Outra forma de vegetação é a procedente da atividade agrícola, destacando-se o arroz irrigado, ocupando as regiões mais planas e com cotas mais baixas no município, marcando a paisagem com seu visual característico e criando uma identidade própria de algumas regiões de Gaspar.

As espécies da flora de maior importância são: canela-preta (Ocotea catharinensis), sassafrás (Ocotea odorifera), imbuia (Ocotea porosa), peroba (Apidosperma parvifolium), cedro (Cedrela fissilis), pindabuna (Duguettia lanceolata), caroba (Jacaranda micrantha), o palmiteiro (Euterpe edulis), e a exuberante araucária ou pinheiro (Araucaria angustifolia) que foram a base da economia do Vale durante décadas e a elas se deveu toda a colonização para o interior.

O traçado do contorno rodoviário objeto do presente estudo passará por áreas de remanescentes do bioma Mata Atlântica, no entanto se priorizará a passagem por vias de acesso já existes e por áreas degradadas e antropizadas, a fim de minimizar os impactos no meio biótico. Nos segmentos em que a interferência no meio não for passível de mitigação, as áreas que sofrerem supressão, serão compensadas com a revegetação em outras áreas prioritárias de preservação, como em áreas de APP e Unidades de Conservação (UC), priorizando-se terrenos da mesma micro bacia hidrográfica.

8.2.2. Fauna

De acordo com estudos dos planos de manejo realizados pelas Unidades de Conservação da área de influência do empreendimento projetado, constatou-se a presença:

Avifauna: O diagnóstico de aves registrou mais de 258 espécies, sendo que destas, 100 são consideradas endêmicas da Floresta Atlântica. Na lista das espécies da fauna brasileira foi registrada uma espécie ameaçada, papo-branco (Biatas nigropectus); na categoria vulnerável foram registradas três espécies, o papagaio-do-peito-roxo (Amazonea vinacea), a maria-da-restinga (Phyllocaster kronei), e o pichochó (Sporophila frontalis). As espécies vulneráveis totalizaram seis, dentre as quais o patinho gigante (Platyrinchus leucoryphus), e a araponga (Procnias nudicollis). Na categoria quase ameaçadas (NT) foram encontradas 22 espécies de aves, destacando o gavião-pombo-grande (Leucopternis polionotus), o beija-flor-rasado (Ramphodon naevius), o limpa-folha-miúda (Anabacertia amaurotis), e o corochochó (Carpornis cucullata).

Mastofauna: O estudo realizado para os planos de manejo dos parques próximos a área de influência do empreendimento referente a mastofauna identificou a existência de pelo menos 28 espécies, sendo que quatro são endêmicas da Mata Atlântica, e seis são ameaçadas de extinção, dentre elas estão o gato-maracajá (Leopardus wiedili), e o gato-do-mato-pequeno (Leopardus tigrinus).

Herpetofauna:

Anfíbios: Os estudos detectaram 21 espécies de anfíbios anuros, destas, uma espécie exótica (Lithobates catesbeienus). Das 21 espécies de anuros, 14 espécies são endêmicas da Floresta Atlântica e 14 estão na lista vermelha da fauna ameaçada de extinção.

Répteis: Quanto aos répteis, quatro espécies de serpentes foram amostradas, a caninana (Spilotes pullatus), jararacussu (Bothrops jararacussu), a qual é uma espécie florestal de encostas rochosas e úmidas, e endêmica da Floresta Atlântica.

Foram também registradas 109 espécies de borboletas. Esta lista preliminar reflete um pouco a configuração da paisagem nas áreas amostradas, composta de florestas maduras, áreas em regeneração e pastagens. Também foram registradas espécies consideradas indicadoras de habitat íntegro e de especial interesse para conservação.

Ictiofauna:

De acordo com dados de um estudo realizado no rio Itajaí-Açu, pelo CTTMar – Universidade do Vale do Itajaí, e Departamento de Ictiologia da Universidade do Algarve – Portugal, durante o período de amostragem (setembro de 2002 a agosto de 2003) da pesquisa foram capturados 2.217 exemplares da ictiofauna, os quais foram identificados em 38 espécies pertencentes a 18 famílias de Teleostei. Das espécies capturadas na foz do Rio Itajaí-Açu, *Genidens genidens* (n=612); *Stellifer rastrifer* (n=605) e *Micropogonias furnieri* (n=247), foram as que mais se destacaram em número de exemplares para a área amostrada. Entre as espécies menos abundantes para o ambiente estudado pode-se enumerar Sphoeroides testudineus, Awaous tajacica, Cynoscion leiarchus Cynoscion leiarchus, Isopisthus parvipinnis, Eugerres brasilianus e Centropomus parallelus que se fizeram representar por exemplares únicos ao longo dos 12 meses amostrados.

A família Sciaenidae, foi a que apresentou maior riqueza por família com 8 espécies, seguida por Gobiidae com 4. Já Ariidae, Carangidae e Gerreidae, foram representadas por 3 espécies. Entre as famílias que apresentaram menor riqueza específica podemos citar as famílias Clupeidae, Pimelodidae, Mugilidae, Centropomidae, Haemulidae, Ephippidae, Trichiuridae, Achiridae, Paralichthyidae, Cynoglossidae e Diodontidae que apenas se fizeram representar por uma espécie durante todo o ciclo anual.

Dentre as espécies referidas, G. genidens mostrou ser a mais abundante, constando em todas as áreas de amostragem. As espécies de interesse comercial, S. rastrifer e M. furnieri foram as que mais se destacaram dentro da família Sciaenidae, ocorrendo em maiores quantidades na área próxima ao mar e em todas as estações do ano.

Quanto à permanência na área de estudo, podemos ressaltar o elevado número de exemplares presentes na estação mais perto do mar (N=1087) e enumerar as espécies Lycengraulis grossidens, Eucinostomus gula, Cetengraulis edentulus, Harengula clupeola, Mugil curema, Eugerres brasilianus, Pomadasys corvinaeformis, Cynoscion leiarchus, Isopisthus parvipinnis, Ophioscion punctatissimus e Trichiurus lepturus, que apenas marcaram presença na estação 1.

Outras, como é o caso das espécies Pimelodus maculatus, Selene vomer e Selene setapinnis, apenas ocorreram na estação mais a montante.

Em relação às espécies com maior frequência de ocorrência no período de amostragens, pode-se destacar por ordem decrescente as espécies Micropogonias furnieri, Symphurus tessellatus, Genidens genidens, Citharichthys spilopterus e Stellifer rastrifer que ocorreram em todas as estações de amostragem, apresentando (com exceção da espécie S. tessellatus) maiores

abundâncias nas áreas perto do mar. Ressalta-se que a maior percentagem da ictiofauna amostrada foi constituída por espécies ocasionais (55%).

Quadro 3: Lista sistemática das espécies capturadas na foz do Rio Itajaí-Açu, segundo Nelson (1994).

Famílias	Espécies
Engraulidae	*Anchoa spinifer* (Valenciennes, 1848)
	Lycengraulis grossidens (Agassiz, 1829)
	Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)
Clupeidae	*Harengula clupeola* (Cuvier, 1829)
Ariidae	*Cathorops spixii* (Agassiz, 1829)
	Genidens genidens (Valenciennes, 1839)
	* *Netuma barba* (Lacépède, 1803)
Pimelodidae	*Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803
Mugilidae	*Mugil curema* Valenciennes, 1836
Centropomidae	*Centropomus parallelus* Poey, 1860
Carangidae	*Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)
	Selene vomer (Linnaeus, 1758)
	Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)
Gerreidae	*Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)
	Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)
	Eucinostomus gula (Quoy & Gaimard, 1824)
	Eugerres brasilianus (Cuvier, 1830)
Haemulidae	*Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner, 1868)
Sciaenidae	*Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830)
	Cynoscion leiarchus (Cuvier, 1830)
	Isopisthus parvipinnis (Cuvier, 1830)
	Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)
	Ophioscion punctatissimus Meek & Hildebrand, 1925
	Paralonchurus brasiliensis (Steindachner, 1875)
	Stellifer brasiliensis (Schultz, 1945)
	Stellifer rastrifer (Jordan, 1889)
Gobiidae	*Awaous tajasica* (Lichtenstein, 1822)
	Bathygobius soporator (Valenciennes, 1837)
	Gobioides broussonneti Lacépède, 1800
	Gobionellus oceanicus (Pallas, 1770)
Ephippidae	*Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)
Trichiuridae	*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758
Achiridae	*Catathyridium garmani* (Jordan, 1889)
Paralichthyidae	*Citharichthys spilopterus* Günther, 1862
Cynoglossidae	*Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard, 1824)
Tetraodontidae	*Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758)
	Lagocephalus laevigatus (Linnaeus, 1766)
Diodontidae	*Cyclichthys spinosus* (Linnaeus, 1758)

* *Genidens barbus* (Lacépède, 1803) por Marceniuk, A.P. & Menezes, N.A. 2002. Ariidae . In: Buckup, P.A. & Menezes, N.A. (eds.) Catálogo dos Peixes Marinhos e de Água Doce do Brasil. URL: http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/

Quadro 4: Lista das espécies identificadas e respectivas informações quantitativas:
Abundância numérica (N);amplitudes de comprimento total (CT) e categoria de frequência em que se incluem (MF=muito frequentes; F=frequente; PF=pouco frequente e O=ocasional).

Espécies	Abundância numérica (N)	CT Mín - Max	Categoria
Anchoa spinifer	6	120 145	O
Lycengraulis grossidens	17	58 203	PF
Cetengraulis edentulis	2	95 98	O
Harengula clupeola	7	40 107	O
Cathorops spixii	106	61 263	PF
Genidens genidens	612	60 388	F
Netuma barba	89	73 460	F
Pimelodus maculatus	2	195 275	O
Mugil curema	4	140 250	O
Centropomus parallelus	2	236 259	O
Selene setapinnis	3	74 76	O
Selene vomer	3	48 52	O
Trachinotus falcatus	4	51 58	O
Diapterus rhombeus	9	90 125	PF
Eucinostomus melanopterus	45	110 214	PF
Eucinostomus gula	8	113 133	O
Eugerres brasilianus	1	- 155	O
Pomadasys corvinaeformis	16	70 130	O
Bairdiella ronchus	38	20 270	MF
Cynoscion leiarchus	07	122 200	O
Isopisthus parvipinnis	1	- 240	O
Micropogonias furnieri	247	14 236	MF
Ophioscion punctatissimus	12	80 167	O
Paralonchurus brasiliensis	11	35 223	PF
Stellifer brasiliensis	4	64 82	O
Stellifer rastrifer	605	20 225	F
Awaous tajasica	4	95 132	O
Bathygobius soporator	3	79 112	O
Gobioides braussonnetii	2	110 140	O
Gobionellus oceanicus	4	95 150	PF
Chaetodipterus faber	4	65 120	PF
Trichiurus lepturus	2	370 1140	O
Catathyridium garmani	8	61 177	PF
Citharichthys spilopterus	94	97 120	MF
Symphurus tessellatus	110	62 173	MF
Sphoeroides testudineus	11	60 88	O
Lagocephalus laeviagatus	110	58 141	PF
Cyclichthys spinosus	4	30 80	PF

8.2.3. Unidades 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 da Natureza (SNUC), as unidades de conservação são espaços territoriais com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação dentro da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento são:

- Parque Nacional da Serra do Itajaí – Unidade de Conservação Federal, criada pelo decreto nacional de s. nº de 04 de junho de 2004;

- Parque Municipal das Nascentes – Está inserido no Parque Nacional da Serra do Itajaí.

- Área de Proteção Ambiental (APA) São Francisco de Assis;

- Área de Proteção Ambiental Raulino Reitz - Criada pelo Decreto Municipal nº 6.797 de 2001, compreende toda a vegetação em estágio médio a avançado de regeneração localizada na zona rural do município de Blumenau;

- APA das Ilhas Fluviais - Foi instituída pelo Decreto nº 6.435 de 27 de agosto de 1999. Compreende um conjunto de aproximadamente 60 ilhas totalizando uma área de 38,92 ha, que ocorrem no trecho desde a divisa de Blumenau com Indaial até as proximidades da Foz do Ribeirão Itoupava. Tem como objetivo a conservação dos ecossistemas associados que compõe o complexo das ilhas fluviais, o turismo ecológico, a educação ambiental, a recreação não destrutiva e a proteção a fauna e a flora;

- ARIE Foz do Ribeirão Garcia - Foi criada pela Lei Complementar nº 96 de 25/10/1995. A unidade abrange terras que margeiam o Ribeirão Garcia desde a altura das terras da Comunidade Evangélica de Blumenau, seguindo pela margem direita do referido rio até sua foz no encontro com o Rio Itajaí-açu. Sua área é de 88.585,53 m². Tem como objetivo garantir a preservação, conservação, melhoria e recuperação da Paisagem natural, dos recursos naturais e dos Processos naturais, bem como do patrimônio histórico existentes naquele local;

- ARIE do Salto - Localizada no bairro que dá nome à unidade de conservação, a ARIE do Salto apresenta área de 103.295,04 m². Criada através do Decreto nº 8.408 de 05 de Junho de 2007, a ARIE do Salto é composta por terras públicas as quais são remanescentes do processo de ocupação urbana da região. Suas funções estão ligadas à manutenção de pontos de conectividade entre as margens do rio Itajaí-açu e as florestas do norte e do sul do município, além da manutenção de micro-clima local;

- ARIE Roberto Miguel Klein - Localizada no centro do município de Blumenau, possui espécies da flora nativa de outras regiões do Brasil, especialmente da Amazônia, às quais foram plantadas pelo Engenheiro Emil Odebrecht. A família doou a área ao município de Blumenau em 1992. Desde então, vem-se buscando parcerias para desenvolvimento de projetos de educação ambiental na área;

- Parque Natural Municipal Broomberg - Possui 67.800,00 m² de Floresta Atlântica. O parque é legalmente instituído pela Lei nº 5.869 de 24 de abril de 2002 e corresponde ao remanescente não ocupado das terras adquiridas pela empresa Broomberg e Cia.;

- Parque Natural Municipal São Francisco de Assis - Possui 23 ha de Floresta Atlântica em alto nível de conservação. O Parque é legalmente instituído pela Lei Municipal nº 99 de 25 de outubro de 1995. Constitui-se em uma unidade de conservação de proteção integral, o que significa que

sua visitação e utilização são criteriosamente monitoradas. A área do parque foi doada pela Província Franciscana da Imaculada Conceição do Brasil. O Parque está inserido na APA (Área de Proteção Ambiental) São Francisco de Assis.

- Área de Proteção Ambiental (APA) das Bateias – Localiza-se no bairro Bateias, possui uma área de 220 hectares, e foi criada pelo Decreto 168 de 15 de setembro de 2000.

Conforme o mapa das Unidades de Conservação (UC) da bacia hidrográfica do Itajaí, o contorno rodoviário projetado não irá interferir de forma direta em nenhuma área de preservação da área de influência.

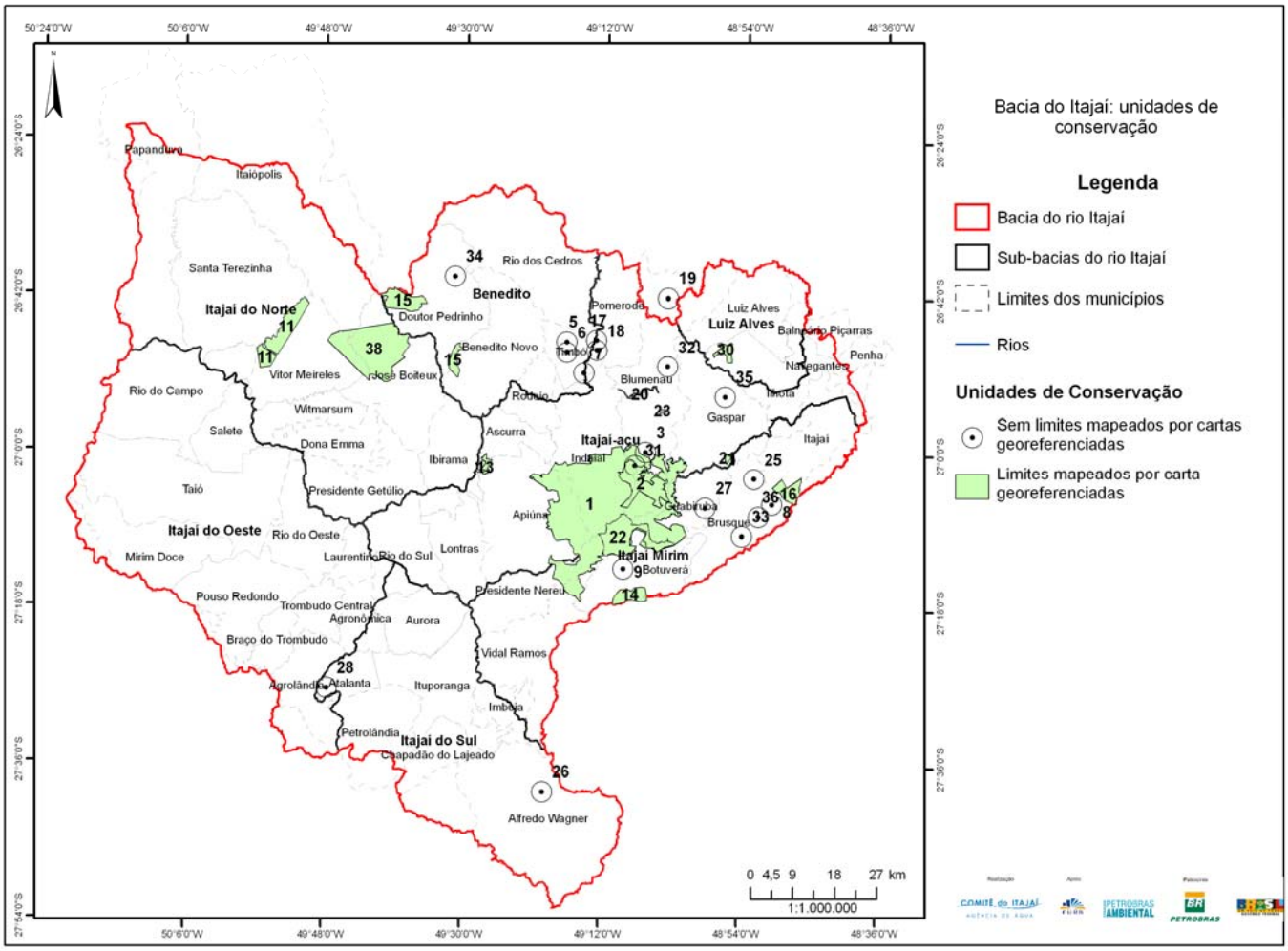


Figura 5: Mapa das Unidades de Conservação na Bacia Hidrográfica do Itajaí

Quadro 5: Unidades de Conservação da Bacia do Itajaí – nos municípios da AII

Num.	Nome	Área (ha)	Classificação	Município (s)
1	Parque Nacional da Serra do Itajaí	57.090,00	Parque Nacional	Ascurra, Apiúna, **Blumenau**, Botuverá, **Gaspar**, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos
	Parque Natural Municipal das nascentes do Garcia	5.300,00	Parque Natural Municipal (PNM)	Blumenau
	PNM Bromberg	6,78	PNM	Blumenau
	PNM São Francisco e Assis	23,00	PNM	Blumenau
	ARIE Roberto Miguel Klein	0,35	ARIE Municipal	Blumenau

Num.	Nome	Área (ha)	Classificação	Município (s)
21	Área de Proteção Ambiental (APA) das Bateias	200,00	APA Municipal	Gaspar
	APA Padre Raulino Reitz	10.000,00	APA Municipal	Blumenau
	APA São Francisco de Assis	53,00	APA Municipal	Blumenau
	APA Ilhas Fluviais do Rio Itajaí	39,00	APA	Blumenau
	Reserva Bugerkopf	82,70	RPPN	Blumenau
	Bioestação das Águas Cristalinas	103,00	RPPN	Blumenau

Quadro 6: Áreas protegidas não enquadradas na SNUC

Num.	Nome	Área (ha)	Município (s)
	Parque Ecológico Spitzkopf	500,00	Blumenau
35	Parque Florestal Refúgio	220,00	Gaspar
	Reserva Ecológica do Bom Retiro	453,50	Blumenau
	Reserva Ambiental Natureza Viva		Blumenau
	Parque Natural Municipal Bromberg		Blumenau
	Parque Municipal Foz do Ribeirão Garcia		Blumenau

8.2.4. Recursos Minerais

A atividade de mineração na área estudada restringe-se à extração de minerais, como areia, no rio Itajaí-Açu, utilizada, sobretudo para a construção civil.

O projeto deverá prever a utilização de jazidas na área de influência da rodovia, pois o material a ser escavado será inferior ao necessário para a utilização nos aterros.

8.2.5. Suscetibilidade à ocorrência de processos no meio físico

Devido às características geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e climatológicas, a região de inserção do projeto está muito suscetível a processos no meio físico, como erosão, escorregamento de massa, deslizamentos, vulnerabilidade geotécnica e eventos meteorológicos extremos, como as enchentes registradas em 1983 e 2008.

Estes eventos extremos são resultado de múltiplas determinantes, como a geologia, a qual determina o tipo de solo, o relevo irregular, com muitos vales, encostas, morros e serras, as chuvas intensas ocorridas em alguns períodos do ano, o regime hidrológico da bacia do Rio Itajaí. A consequência de todos estes fatores combinados são os riscos geoambientais que a região está exposta.

Cabe lembrar, no entanto que, a maior parte do contorno rodoviário projetado passa por áreas planas, de baixada e com solo mole, onde o uso do solo é destinado ao cultivo de arroz irrigado e áreas pastagem; este talvez seja o maior desafio de implantação do contorno rodoviário.

8.3. Meio Socioeconômico

O município de Gaspar situa-se na porção nordeste do estado de Santa Catarina, na mesorregião do Vale do Itajaí, e faz divisa com os municípios de Ilhota, Blumenau, Massaranduba, Luís Alves, Itajaí, Brusque e Guabiruba. Localiza-se na latitude 26º55’53’ sul e longitude 48º57’53’’ oeste, estando a uma altitude de 18 metros. A área total do município é de 386,3 km², sendo aproximadamente 40 km² em área urbana e 346,35 km² em área rural (IBGE, 2010). As principais vias de acesso do município são as rodovias BR-470 (sentido Leste-Oeste), SC-411 (sentido norte-sul), e a BR-101 (cruzamento com a BR-470), todas asfaltadas.

A população estimada do munício de Gaspar é constituída por 68.465 habitantes, e a densidade demográfica é de 177,54 habitantes por km² (IBGE, 2018).

Quadro 7: Distribuição da população por área urbana e rural.

Ano	População (hab)				
	Urbana	**%**	**Rural**	**%**	**Total**
1970	4.445	24,14	13.972	75,86	18.417
1980	13.714	53,55	11.895	46,45	25.609
1991	23.364	65,60	12.250	34,40	35.614
1996	26.057	64,21	14.524	35,79	40.581
2000	29.601	63,78	16.813	36,22	46.414
2007	42.359	80,79	10.069	19,21	52.428
2010	47.126	81,28	10.855	18,72	57.981
2017	-*	-*	-*	-*	68.465

Fonte: Censos Demográficos do IBGE, 1970 – 2017.
* Dados não divulgados

Quadro 8: Taxa de crescimento da população por área urbana e rural*.

Período	1970/1980 %	1980/1991 %	1996/20007 %	1991/2000 %	2000/2010 %	2007/2010 %
Total	3,35	3,04	2,35	2,99	2,25	3,48
Urbano	11,93	4,96	4,49	2,66	4,76	3,72
Rural	-1,60	0,27	-3,22	3,58	-4,28	2,50

Fonte: Censos Demográficos do IBGE, 1970 - 2010.
* Dados não divulgados após 2010.

A base da economia do município é o setor terciário (comércio e serviços), responsável por 46,2% do PIB municipal em 2016, e o secundário (indústria) que participou com 35,68% do PIB. O setor primário contribuiu com apenas 1,07% da economia do município, destacando-se a agricultura, em especial o cultivo de arroz irrigado, produzido em grande parcela do município. Outras culturas como, feijão, milho, mandioca, cana-de-açúcar, e a agriculta de subsistência são praticados em menor escala. Pode-se citar ainda a pecuária, principalmente na criação de gado de corte e leiteiro.

Quadro 9: Composição do PIB de Gaspar por setor no ano de 2016.

Valor adicionado total (R$ mil)	2.441.999,08
Agropecuária (R$ mil)	26.176,25
Indústria (R$ mil)	871.260,40
Serviços (R$ mil)	1.193.087,61
Impostos (R$ mil)	351.474,82
PIB per capita (R$)	36.880,96

Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto dos municípios.

Quadro 10: Cultivos temporários em Gaspar/SC, no ano de 2017.

Cultivo	Quantidade produzida (toneladas)			Valor da produção (R$ mil)			Área plantada (ha)		
	2004	**2010**	**2017**	**2004**	**2010**	**2017**	**2004**	**2010**	**2017**
Arroz (em casca)	29.440	28.560	28.120	17.664	15.994	21.765	3.200	3.400	3.350
Cana-de-açúcar	12.250	-	15.000	735	-	4.125	350	-	500
Feijão (em grão)	16	16	20	13	16	39	20	20	20
Fumo (em folha)	8	2	-	32	11	-	4	1	-
Mandioca	3.000	4.800	2.250	360	672	1.064	150	160	175
Milho	555	555	580	83	161	348	185	185	145

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal.

Quadro 11: Cultivo permanente em Gaspar/ SC, no ano de 2017.

Cultivo	Quantidade produzida (toneladas)			Valor da produção (R$ mil)			Área plantada (ha)		
	2004	2010	2017	2004	2010	2017	2004	2010	2017
Banana (cacho)	546	546	819	76	90	437	42	42	42
Laranja	126	126	126	7	8	53	9	9	9
Palmito	-	-	700	-	-	1.168	-	-	140

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal.

Há também áreas cobertas por vegetação exótica (*Pinus sp*. e *Eucalyptus sp*.), destinadas a obtenção de madeira planas, lenha e produção de papel e celulose. O cultivo florestal de espécies exóticas (silvicultura) geralmente ocorre intercalado a manchas remanescentes da Floresta Ombrófila Mista

A produção da silvicultura e extração vegetal correspondente ao município de Gaspar está expressa no quadro a seguir.

Quadro 12: Extração Vegetal e Silvicultura.

	Palmito (t)	Carvão vegetal (t)	Lenha (m³)	Madeira em tora (m³)	Madeira em toras para outras finalidades (m³)
2004	1	1.780	38.391	350	350
2010	-	1.565	35.310	-	-
2017	-	2.195	41.680	-	-

Fonte: IBGE, 2017.

Nas atividades correlatas à pecuária, conforme dados do IBGE, sobressaem-se a bovinocultura, coturnicultura (criação de codornas), avicultura e suinocultura.

Quadro 13: Efetivo e evolução dos principais rebanhos 2004/2010/2017

	Bovinos	Codornas	Equinos	Galinhas	Galos e Frangos	Ovinos	Suínos	Vacas ordenhadas
2004	14.200	12.000	2.300	20.000	32.000	900	4.120	2.200
2010	11.200	8.000	2.120	35.000	33.200	1.600	1.660	2.000
2017	11.715	70	840	28.650	39.050	680	685	1.987

Fonte: IBGE.

Inerentes aos produtos de origem animal sobressaem-se, em produção constante, o leite de vaca, ovos de galinhas, ovos de codorna e mel de abelhas, conforme os dados estabelecidos na tabela a seguir.

Quadro 14: Produtos de origem animal.

	Leite de vaca (mil litros)	Lã (kg)	Ovos de galinha (mil dúzias)	Ovos de codorna (mil dúzias)	Mel de abelha (kg)
2004	3.116	850	164	269	1.700
2010	4.732	990	436	181	2.400
2017	4.383	620	256	1	4000

Fonte: IBGE – Produção da Pecuária Municipal, 2017.

A produção industrial está relacionada com o setor têxtil e de confecções, mas também de alimentos, de metalurgia e plástico. A maioria das atividades industriais está localizada ao longo dos três eixos viários principais, (SC-108, SC-412 e BR-470) e nas principais vias de penetração dos bairros. Destacam-se as empresas: ABC Industrial Ltda; Brael Indústria Comércio de Malhas Ltda; Dicotone Têxtil Ltda; Fazenda & Casa Indústria e Comércio de Alimentos Ltda; Indústria Têxtil Inapa Ltda; Metalúrgica Turbina Ltda; Monil Alimentos Ltda; Oneda Indústria Têxtil Ltda;

Tribo Industrial Ltda; Unifap Indústria Metalúrgica Ltda; Círculo SA; Indústria de Plástico do Vale; Schmitz Agroindustrial Ltda; Bunge Alimentos SA.

- Empresas exportadoras

Gaspar conta com 21 empresas exportadoras cadastradas no ministério de comercio exterior.

Quadro 15: Relação das empresas exportadoras de Gaspar, em 2008. Não há dados mais atuais devido a questões de sigilo fiscal/ empresarial previsto na Constituição Federal arts. 5º, X e XII e 145, §1º; no Código Tributário Nacional, arts. 198 e 199; na Lei 12.527/2011, arts. 4º, IV, 6, III e 31; e no Decreto nº 7.724/2012, arts. 5º, §2º e 6º, I. O quadro representa a última divulgação do Sebrae em 2010. No entanto, o valor exportado por Gaspar foi de 4,44 bilhões de reais, sétimo classificado nacionalmente, tendo um superávit de 4,36 bilhões de reais.

Até US$ 1 milhão	Entre US$ 1 e 10 milhões	Entre US$ 10 e 50 milhões
ABC Industrial Ltda.	Círculo S.A.	Bunge Alimentos S.A.
Bella Arte Acessórios para cortinas Ltda.	Indústria de Plásticos do Vale do Itajaí Ltda.	
Brael Indústria Comércio de Malhas Ltda.	Schmitz Agroindustrial Ltda.	
Confecções Rolu Ltda.	Vineplast Exportação e Importação Ltda.	
Dicotone Têxtil Ltda.		
Fácil Indústria Comércio e Exportações Ltda.		
Fazenda & Casa Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.		
Indústria Têxtil Isapa Ltda.		
Metalúrgica Turbina Ltda.		
Momil Alimentos Ltda. EPP		
Oneda Indústria Têxtil Ltda.		
Rischbieter Engenharia Indústria e Comércio Ltda.		
Tribo Industrial Ltda.		
Unifap Indústria Metalúrgica Ltda. EPP		

Fonte: Ministério da Indústria e Comércio Exterior (MDIC), extraído de SEBRAE (2010)

No setor terciário, pela facilidade com que a população tem para se deslocar aos centros maiores, especialmente Blumenau e Brusque, fazem com que Gaspar não desenvolva um comércio forte, no entanto se sobressai a prestação de serviços, sendo o turismo responsável por um grande percentual. Dentre os atrativos pode-se citar a Rota das Águas, que compreende alguns parques aquáticos que atraem muitos visitantes do estado e de outras regiões. Os segmentos de turismo ecológico e cultural também possuem grande viabilidade para implantação.

- Síntese dos Dados:

Quadro 16

População	68.465 pessoas
Eleitorado	46.682 eleitores*
Gentílico	Gasparense.
Colonização	Italiana, alemã e açoriana
Município de origem	Blumenau/ SC
Data de criação	17 de fevereiro de 1934 (Lei nº 499)

Data de fundação	18 de março de 1934
Limites Territoriais	Massaranduba, Luís Alves e Ilhota, ao norte; Brusque e Guabiruba ao sul; Ilhota e Itajaí ao leste; e Blumenau a oeste.
Estabelecimentos de saúde	12 estabelecimentos (SUS), 8 (Privado)
Escolas	22 (ensino fundamental), 8 (ensino médio), e 32 (pré-escolar)
Lavoura	Cultivo de banana, café arábica em grão, laranja, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho

*Fonte: TRE-SC, 2019

Usos do Solo

Conforme saídas de campo realizadas na área de estudo e pesquisas aos mapas nos órgãos de gestão municipal, constatou-se que a maior parte do contorno rodoviário projetado encontra-se inserido em uma zona urbanizada do município de Gaspar nos trechos 4, 6 e uma parcela do 7.

O traçado percorrerá também áreas onde o uso do solo está basicamente direcionado a exploração dos recursos edáficos por meio de atividades agropastoris, silvicultura e agricultura, destacando-se o cultivo de arroz irrigado. Constatou-se também a presença de áreas cobertas por remanescentes da Mata Atlântica, e áreas residenciais.

Em alguns segmentos o traçado utilizará vias existentes, a qual receberá melhorias e recuperação dos passivos ambientais identificados. Em outros segmentos será estrada pioneira, necessitando a limpeza do terreno, compactação nos terrenos, corte de vegetação, desapropriação de áreas produtivas (cultivo e pastagem) e de estabelecimentos residenciais e/ou comerciais.

Para a implantação do contorno diversas propriedades deverão ser desapropriadas, no entanto ainda não é possível quantificar, nem determinar quais são estas propriedades..

A área do município de Gaspar é de 519,835 km², cerca de 21,15% do total, o equivalente a 109,94 km², corresponde a soma das áreas dos 560 estabelecimentos agropecuários.

As parcelas de solo direcionadas as atividades agrícolas de caráter temporário (lavouras cíclicas) perfaziam uma área de 21,96 km², aproximadamente 19,98 % da superfície total dos estabelecimentos e 4,22 % da área do município.

Com 4,10 km², as áreas destinadas às culturas permanentes correspondiam em 2017 com aproximadamente 3,73 % da área total dos estabelecimentos.

Relacionado às áreas reservadas ao pastoreio, representavam 27,4% do montante total da superfície dos estabelecimentos, o equivalente a 30,12 km².

As áreas cobertas por matas e florestas incluindo as destinadas a silvicultura, em concordância com a classificação adotada pelo IBGE no Censo Agropecuário/2017, perfaziam um total de 16,32 km² representando aproximadamente 16,62 % da área total dos estabelecimentos.

Isoladamente as parcelas destinadas ao cultivo florestal abrangiam uma área de aproximadamente 4,76 km², que equivale a 14,85 % das áreas cobertas por matas e florestas.

Quadro 17: Estabelecimentos Agropecuários: áreas e usos do solo, 2006 e 2017 Preliminar.

Municípios	Estabelecimentos Agropecuários		Lavouras Permanentes		Lavouras Temporárias		Pastagens		Matas e Florestas	
	n.º	km²	km²	%	km²	%	km²	%	km²	%
Gaspar 2006	645	118,3	8,05	6,8	24,13	20,3	27,64	23,3	19,45	16,4
Gaspar 2017	560	109,9	4,10	3,73	21,96	19,98	30,12	27,4	16,62	14,85

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 2006 e preliminar de 2017.

Sistema Viário

Partindo da BR-101 (sentido norte-sul) no município de Navegantes, e seguindo em direção ao oeste, o município de Gaspar é acessado pela BR-470 (pavimentada), prinicipal rodovia que interliga a região do Médio Vale do Itajaí e a BR-101. Da interseção da BR-101 e BR-470 percorre-se cerca de 25 km até chegar ao município de Gaspar. Partindo da região norte, o município também podem ser acessado através da BR-280 (pavimentada) até o município de Guaramirim, e a partir deste pela rodovia SC-108 na direção sul.

O município de Gaspar também pode ser acessado pela SC-108 (pavimentada) para quem parte do município de Brusque.

No Quadro a seguir estão relacionados os principais portos e aeroportos e respectivas distâncias das sedes dos municípios que compõem a área em estudo.

Quadro 18: Distâncias rodoviárias aos principais portos e aeroportos

Município	Porto		Aeroporto	
	Área portuária	Distância km	Aeroportos	Distância km
Gaspar	Imbituba	191	Diomício Freitas – Forquilhinhas	297
	Itajaí	38	Hercílio Luz - Florianópolis	116
	Laguna	213	Lauro Carneiro de Layola - Joinville	75
	Navegantes	38	Ministro Victor Konder - Navegantes	38
	S. Francisco do Sul	108	Serafin Enoss Bertaso – Chapecó	466

Educação

No computo geral dos municípios, o índice de alfabetização da população com 5 anos ou mais de idade atingiu uma média de 90,53% (censo IBGE, 2010), abaixo do índice médio estadual igual a 94,64% (IBGE, 2011).

Quadro 19: Alfabetização da população em 2010*.

Taxa de alfabetização da população com 5 anos ou mais de idade (%)	
Gaspar	90,53
Taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade (%)	
Gaspar	2,4

Fonte: IBGE, 2010

* Não existemt edados mais atuais, seja pelo IBGE, seja pela Prefeitura Municipal.

Referente a unidades de ensino superior, no município de Blumenau tem a Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, a qual tem uma unidade em Gaspar.

Quadro 20: Número de discentes e docentes em 2017.

Municípios	Educação Infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Discentes	Docentes	Discentes	Docentes	Discentes	Docentes	Discentes	Docentes
Gaspar	2.027	121	7.839	414	2.140	187	12.006	722

Fonte: IBGE – 2017.

Quadro 21: Categorias e número de estabelecimentos de ensino em 2017.

Municípios	Centros de Educação Infantil			Ensino Fundamental			Ensino médio			Total	
	Priv.	Est.	Mun.	Priv.	Est.	Mun.	Priv.	Est.	Fed.	**Priv.**	**Publ.**
Gaspar	6	-	26	2	5	15	2	5	1	10	52

Fonte: IBGE, 2017

Além do ensino curricular, a Secretarias de Educação dos municípios também atuam na promoção de programas educacionais extracurriculares – ensino de jovens e adultos (EJA's) e cursos técnicos - visando o desenvolvimento sociocultural dos educandos capacitando-os para o exercício da cidadania.

Saúde

De forma geral, semelhante aos demais municípios brasileiros, os serviços de saúde pública prestados à população da área em estudo ainda é deficitário. O atual sistema de saúde não possui um número adequado de profissionais condizente com a população total. Há necessidade de ampliação e modernização dos hospitais públicos e de elevar o número de postos de saúde.

De acordo com dados da Prefeitura de Gaspar (2019), a área de estudo contava com 90 estabelecimentos de saúde, sendo 22 públicos e 68 privados.

Quadro 22: Estabelecimentos de saúde nos municípios da área de estudo

	Gaspar
Estabelecimento de saúde - total	90
Público - total	22
Público Federal	-
Público Estadual	-
Público Municipal	22
Privado total	68
Privado com fins lucrativos	64
Privado s/ fins lucrativos	02
Privado SUS	02
Internação total	-
Apoio à diagnose e terapia total	08
Internação privada	-
Especializado sem internação total	07

Fonte: Prefeitura Municipal de Gaspar, 2019.

Quadro 23: Equipamentos de saúde disponíveis nos municípios

	Gaspar
Mamógrafo com comando simples	01
Mamógrafo com estéreo-taxia	-
Raio X para densitometria óssea	-
Tomógrafo	-
Ressonância magnética	-

Ultrassom doppler colorido	03
Eletrocardiógrafo	01
Eletroencefalógrafo	-
Equipamento de hemodiálise	-
Raio X até 100mA	-
Raio X de 100 a 500mA	01
Raio X mais de 500mA	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Gaspar, 2019.

Sítios e monumentos arqueológicos, culturais e históricos

De acordo com dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/ IPHAN, o município de Gaspar apresenta apenas um sítio cadastrado, do tipo sambaqui, berbigueiro e concheiro, parcialmente submerso e localizado em planície do Rio Itajaí. Porém, esse sítio não será atingido pelas obras de implantação e pavimentação do contorno de Gaspar.

Conforme dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) não foram identificadas terras indígenas (sejam elas nas fases de estudo/restrição, delimitada, declarada, homologada, encaminhada como R.I. ou regularizada) nas áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento objeto deste estudo.

9. Avaliação da coerência ambiental com o projeto de engenharia

Na fase anterior foram identificados e analisados os impactos ambientais e as medidas preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias definidas. Nesta fase foi feita uma avaliação quanto à eficiência dessas medidas, principalmente ao que se refere à proteção das águas, contra o ruído, flora e fauna, solo, paisagem, projetos co-localizados e outros.

Devido à importância e eficiência destas medidas, todas devem ser incluídas no Projeto de Engenharia ou fazer parte do Projeto Ambiental, a fim de garantir a viabilidade ambiental do projeto e minimizar os conflitos advindos da implantação da rodovia.

- Medidas de proteção das águas

Quanto à proteção das águas, sobretudo dos cursos d'água que serão atravessados pela rodovia, optou-se pelas seguintes medidas preventivas e mitigadoras: cuidados construtivos na execução da obra, evitando deixar restos de materiais de construção; controle dos serviços de terraplenagem, com a utilização de barreiras de siltagem com geotêxtil; recobrimento dos taludes trabalhados com vegetação; evitar ao máximo intervenção na mata ciliar existente; recuperar a mata ciliar próxima a bueiros e pontes.

A barreira de siltagem com geotêxtil é um dispositivo muito eficiente e utilizado, que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carreados para a drenagem da rodovia, os talvegues, os mananciais, as propriedades lindeiras e para a pista existente. As barreiras de siltagem serão dispostas às margens das O.A.Cs antes do seu processo de implantação, sendo retiradas após a implantação definitiva do dispositivo de drenagem; juntamente com o material sedimentar que for retido pelas mesmas. Essa retenção dos sedimentos impedirá que os mesmos possam ser carreados para os cursos de drenagem e talvegues, degradando os mananciais ou as propriedades lindeiras. As barreiras de siltagem devem ser implantadas também em todos os taludes de aterro ou nos locais em que os taludes de corte influenciarem cursos d'água ou talvegues, e devem observar a Especificação de Serviço ES-MA 06 BARREIRA DE SILTAGEM. Mais detalhes sobre a localização e execução das barreiras de siltagem podem ser observados no item Projeto de Meio Ambiente, Volume 3 – Memória Justificativa.

Destaca-se a importância da revegetação imediata das áreas desnudas, principalmente dos taludes, a fim de evitar o surgimento de processos erosivos e de instabilidade no corpo estradal e reduzir o carreamento de partículas nas linhas de drenagem. O controle dos processos erosivos propicia a redução dos assoreamentos, evitando o aumento da turbidez das águas, fato que se reflete na qualidade da água dos rios, biota aquática e na ictiofauna. Percebe-se então que recobrir os taludes com vegetação é uma técnica eficiente. Para os taludes de corte e aterro será efetuada a hidrossemeadura simples, após a regularização da superfície do talude.

A recuperação da mata ciliar é uma medida eficiente e essencial para proteger os cursos d'água, pois essa vegetação evita a erosão das margens dos rios, funciona como filtro aos agentes poluidores, serve de refúgios às aves e outros animais, favorecendo a criação de corredores de biodiversidade, preservando a biodiversidade da flora, dentre outras funções.

- Medidas de proteção contra o ruído

Para mitigar os impactos relacionados com o ruído, sobretudo durante as obras, algumas medidas básicas devem ser tomadas, como respeito aos horários permitidos para execução das obras, em especial nas travessias urbanas, observando as legislações municipais que versam sobre o assunto.

Outra medida eficiente que deve ser observada é a manutenção preventiva e corretiva das máquinas, equipamentos e veículos utilizados nas obras. Caso seja necessário, as máquinas e equipamentos devem ser modificados ou substituídos.

É importante também ampla divulgação nas comunidades atingidas pela obra para informar o início das obras, e ruídos mais intensos como detonação de rochas ou outros eventos incomuns.

Para os trabalhadores da obra uma medida eficiente e essencial é o uso dos EPI's auditivos, a fim de atenuar o nível de ruído, observando as Normas Regulamentadoras – NR relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, podendo-se citar: NR 6, NR 9, NR 15, e outras.

- Medidas de proteção da flora

Uma das medidas preventiva/mitigadora adotadas para proteger a flora é restringir aos offsets as áreas de supressão de vegetação, durante a fase das obras.

Outras medidas eficientes apontadas nos Programas Ambientais são:

- Armazenar antes do desmatamento e supressão vegetal, a maior quantidade possível de germoplasma, das mais diversas espécies locais, com isso, espera-se estar preservando, mesmo que seja "*ex situ*", boa parte da herança genética das espécies da flora local, o que irá também subsidiar além da recomposição florestal exigida, futuros trabalhos de pesquisa;

- Resgatar os indivíduos da vegetação epífita, raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção e que sofrerão intervenção direta das obras rodoviária;

- Como medida compensatória deve-se recompor uma mesma área da vegetação nativa suprimida, no mesmo estágio de sucessão ecológica e na mesma bacia hidrográfica, conforme Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006), e de acordo com as condicionantes estabelecidas na Autorização de Corte (AuC) de vegetação a ser expedida pelo órgão ambiental competente.

- Compensar as espécies ameaçadas de extinção, conforme definição do IMA, compensação 10:1.

- Medidas de proteção do solo

Para evitar os problemas de erosão do solo é imprescindível uma cobertura vegetal adequada, a qual reduz a velocidade das águas que escorrem sobre o terreno, possibilitando maior infiltração de água no solo e, consequente diminuição do carreamento das suas partículas. Visando esta finalidade, todos os taludes de corte e aterro devem receber revestimento vegetal com hidrossemeadura, conforme os procedimentos das Especificações de Serviço – ES-MA 02 – HIDROSSEMEADURA, e ES-MA 01 – RECOMPOSIÇÃO VEGETAL. Os canteiros e as áreas de apoio (canteiro de obras e bota-fora) devem ser revegetados com grama em leiva, de acordo com os procedimentos da ES-MA 01 e ES-MA 03 – GRAMAS EM PLACAS OU ENLEIVAMENTO.

Nas áreas de apoio às obras o armazenamento dos óleos usados deve seguir os preceitos da norma da ABNT NBR 12.235/92 – Armazenamento de Resíduos Perigosos. Segundo esta norma, os tambores devem ser armazenados, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas, com base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas.

10. Consolidação das medidas de proteção ambiental

Na elaboração do projeto foram examinadas as possibilidades de evitar os impactos ambientais antes de mitigar ou compensá-los. Para os impactos ambientais e conflitos identificados não evitáveis nesta fase, foram definidas e quantificadas as medidas mitigadoras e compensatórias.

Nesta fase foram consolidadas todas as medidas mitigadoras ou compensatórias e projetos de recuperação de áreas degradadas. No Projeto Ambiental foram concretizadas as medidas de recuperação e revestimento vegetal das áreas de bota fora, e de taludes de corte e aterro. Cabe ressaltar também que muitas medidas fazem parte de outros projetos como: obras complementares, sinalização, e drenagem.

As medidas recebem uma numeração própria e adequada à numeração dos conflitos e são apresentadas na mesma matriz, conforme **Quadro 24**.

Quadro 24: Conflitos identificados e medidas definidas

***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.	
CONFLITOS				**MEDIDAS**	
Nº do Conflito*	**Localização**	**Descrição do Conflito**	**Quantifi-cação**	**Descrição da Medida**	**Objetivo da Medida**
C – 1 (I, II)	Estaca 30	• Interseção do tipo rótula cheia na SC-108.	Área da rótula 2.260 m²	• Implantar sinalização adequada e bem visível, indicando de forma clara a preferencial. • Melhorar o acesso com canteiro e dispositivos de segurança.	• Preservar o grau de segurança necessário à rodovia que será implantada.
C – 2 (I, II)	ao longo do trecho	• Interferência com a rede de distribuição de energia elétrica existente (posteamento).	11 un.	• Deslocar e reinstalar imediatamente o posteamento componente da rede de distribuição de energia elétrica.	• Evitar o conflito entre o fluxo de tráfego da rodovia com item de infraestrutura urbana pré-existente no local. • Evitar que a população fique sem o abastecimento de energia elétrica por um período prolongado.
C – 3 (I, II)	ao longo do trecho	• Interferência em áreas particulares	variada	• Indenizar e desapropriar os proprietários atingidos pelos offsets da obra rodoviária.	• Evitar prejuízos econômicos ao proprietário. • Compor a faixa de domínio da rodovia a ser implantada. • Preservar o grau de segurança necessário à rodovia que será implantada. •
C – 4 (I, II)	Estaca 45	• Retorno em nível.	Extensão = 220 m.	• Implantar interseção em nível; • Intensificar a sinalização	• Proporcionar bem estar e segurança aos usuários da rodovia.

***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.

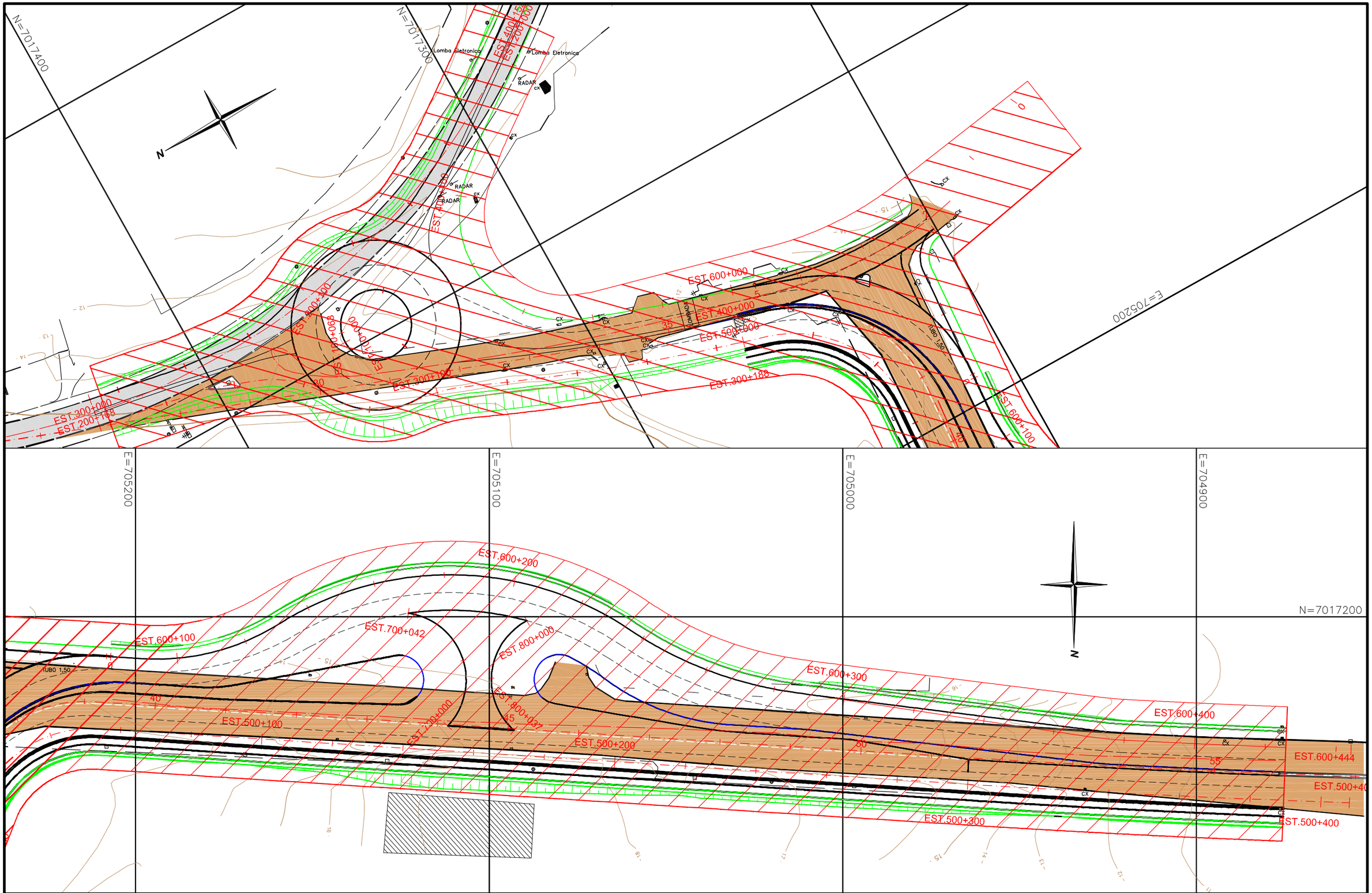
CONFLITOS				**MEDIDAS**	
Nº do Conflito*	**Localização**	**Descrição do Conflito**	**Quantifi-cação**	**Descrição da Medida**	**Objetivo da Medida**
C – 5 (I)	Em todo o percurso do contorno	• Segurança do tráfego e da população lindeira – transferência do tráfego pesado de longo curso da área urbana de Gaspar para o contorno rodoviário projetado.	1,266 km.	• Implantar sinalização adequada; • Construir interseção com vias urbanas mais importantes; • Implantar calçadas e ciclovia ao longo de todo o contorno rodoviário.	• Garantir a segurança dos usuários da via; • Minimizar os riscos de acidentes e colisões.
C – 6 (I)	Área de Influência Indireta	• Geração de empregos.	O número de empregos que será gerado depende do número de trabalhadores que serão mobilizados para a obra.	• Priorizar a contratação de mão-de-obra local.	• Dar oportunidade de emprego e qualificar a população local. • Evitar acréscimo populacional significativo, por conta da contratação de trabalhadores de outras regiões do estado ou do país.
C – 7 (I, II)	Área de Influência Indireta	• Dinamização da economia regional (redução de gastos com transporte).	---	• A obra dinamizará a economia na medida em que contratar mão de obra local, consumir os materiais atinentes à obra nas empresas locais, e demandar consumo/serviços locais; • O contorno rodoviário diminuirá os custos com transporte, e o tempo	• Aquecer o mercado local; • Diminuir os custos e aumentar a segurança no transporte da produção do vale do Itajaí para os portos de Itajaí e Navegantes.

***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.

CONFLITOS				**MEDIDAS**	
Nº do Conflito*	**Localização**	**Descrição do Conflito**	**Quantifi-cação**	**Descrição da Medida**	**Objetivo da Medida**
				de deslocamento, evitando áreas densamente urbanizadas, o que minimizará os riscos de acidente e congestionamentos.	
C – 8 (III, IV, V)	Área de Influência Direta	• Controle de processos erosivos.	---	• Conter processos erosivos existentes ou que apresentem riscos nas áreas adjacentes ao contorno projetado.	• Recuperar áreas que apresentam instabilidade geológica com riscos de deslizamento.

11. Mapa de Uso do Solo

A seguir está apresentado o mapa de uso do solo da área de influência do projeto.



TIPOS DE VEGETAÇÃO

ÁREA URBANA

Elaborado por:

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

FLORIANÓPOLIS/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

TRECHO : ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ESCALA:	DATA:	FOLHA:
1:1.000	MAIO/2020	01

C:\USERS\PRYSCILLA\DESKTOP\PROJETO_GASPAR\MAPA_USO_SOLO\MUS_01-02.DWG

12. Licenças Ambientais da Jazida

A seguir serão apresentadas as licenças ambientais vigentes da jazida especificada em projeto.

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

GOVERNO DE SANTA CATARINA

LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
N° 776/2019

O **Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7° da Lei Estadual N° 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental n° MIN/34118/CVI e **parecer técnico n° 970/2019**, concede a presente **LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à :

Empreendedor

NOME:	CAIBI MINERAÇÃO LTDA		
ENDEREÇO:	RUA DOIS IRMÃOS, 110, SANTA TEREZINHA,		
CEP:	89114-300	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	79.390.175/0001-02		

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.01 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO, SE MINERAL TÍPICO DE EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDEPENDENTE DE SEU USO
ATIVIDADE SECUNDÃRIA: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação

EMPREENDIMENTO: CAIBI MINERAÇÃO LTDA - (DNPM 815.667/2005)

Localizada em

ENDEREÇO:	LOCALIDADE BATEAS, S/N, BATEAS		
CEP:	89110-000	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 705801.6590980754 - UTM Y 7010278.86903674		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 493592 CÓDIGO: 227299

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

Descrição do empreendimento
Atividade principal: 00.10.01 - Lavra a céu aberto com desmonte por explosivo
Atividade secundária: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição e 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação
Substância: Areia, Argila, Saibro e Granito
Produção anual conforme FCEI: 119.600 m³/ano
nº ANM: 815.667/2005
Área útil: 12,5 hectares
Área total titulada pela ANM: 50 hectares
Município:Gaspar

Aspectos florestais
A área de lavra é desprovida de vegetação.
O entorno é caracterizado por extensas áreas de silvicultura, e remascentes florestais nativos, que, de acordo com Klein (1980), manual da vegetação do IBGE (2012) e com o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina IFFSC (2012), são classificados em Floresta Ombrófila Densa.
A área de onde se encontra a lavra, de acordo com Klein (1980), manual da vegetação do IBGE (2012) e com o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina IFFSC (2012), é classificada em Floresta Ombrófila Densa.
A FOD ocorre preferencialmente nas regiões costeiras e vai até altitudes de 1.200 m. Para Siminski (2004) a FOD ocorre do litoral até as Serras Geral, do Mar e do Espigão. Possui uma fitofisionomia característica com um dossel horizontalmente uniforme (REIS, 1995). Segundo Klein (1980) seu dossel é dominado por Lauraceae e Myrtaceae, e possui abundância de epífitas e palmeiras.
De acordo com a geomorfologia a região, a vegetação da lavra é caracterizada como FOD Sub Montana, que fica situada em altitudes entre 30 e 400 metros.
As espécies características dessa tipologia florestal são Sloanea guianensis (laranjeira-do-mato), Alchornea triplinervia (tanheiro), Ocotea catharinensis (canela preta), Aspidosperma parvifolium (peroba), Virola bicuhyba (bicuíba), Myrcia pubipetala (guaramirim), Hieronyma alchorneoides (licurana) e Talauma ovata (baguaçu).

Controles ambientais
1) Proteção dos recursos hídricos superficiais:
1.1) Implementar sistema de drenagem de águas superficiais, objetivando a estabilidade das valas, das margens de rios, de estradas e acessos e evitar processos erosivos;
1.2) Implementação de bacias de decantação de sedimentos, espaçadas ao longo das canaletas de águas pluviais, dimensionadas de acordo com a granulometria e volume do material lavrado;
1.3) Adotar um sistema de contenção dos estoques, que preveja o deslocamento superficial de água de chuva, evitando a remobilização e, conseqüentemente, o aumento da turbidez dos cursos d'água;
1.4) Delimitar e manter intocadas as Áreas de Preservação Permanente.

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

GOVERNO DE SANTA CATARINA

LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
N° 776/2019

O **Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7° da Lei Estadual N° 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental n° MIN/34118/CVI e **parecer técnico n° 970/2019**, concede a presente **LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à :

Empreendedor

NOME:	CAIBI MINERAÇÃO LTDA		
ENDEREÇO:	RUA DOIS IRMÃOS, 110, SANTA TEREZINHA,		
CEP:	89114-300	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	79.390.175/0001-02		

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.01 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO, SE MINERAL TÍPICO DE EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDEPENDENTE DE SEU USO
ATIVIDADE SECUNDÃRIA: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação

EMPREENDIMENTO: CAIBI MINERAÇÃO LTDA - (DNPM 815.667/2005)

Localizada em

ENDEREÇO:	LOCALIDADE BATEAS, S/N, BATEAS		
CEP:	89110-000	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 705801.6590980754 - UTM Y 7010278.86903674		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 493592 CÓDIGO: 227299

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

2) Prevenção de processos erosivos e danos ao solo:
2.1) Diminuição da área de retirada da cobertura vegetal;
2.2) O dimensionamento dos taludes e bermas deve demonstrar e garantir a estabilidade geotécnica dos taludes;
2.3) A atividade de mineração deverá ser conduzida a partir das cotas mais altas para as mais baixas
2.4) Promoção do decapeamento concomitante com o avanço da lavra
2.5) A distância entre a borda da mata e a área de extração deve ser fixada por ocasião do licenciamento, de acordo com as condições locais de modo a garantir a estabilidade geotécnica da encosta e a integridade da vegetação existente.

3) Lançamento de resíduos, material contaminante e/ou esgoto:
3.1) Implementar fossas sépticas, de acordo com a NBR 7.229 e NBR 13.969, na instalação de sanitários fixos;
3.2) Realização de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos, antecedendo condições que provoquem vazamento de óleos, fluidos hidráulicos ou combustíveis;
3.3) Será evitada a movimentação de combustíveis, óleos e graxas na área da jazida, dando preferência por executar serviços de manutenção em locais adequados para esse fim;
3.4) Na existência de oficina, rampa de lavação ou de abastecimento, entre outros, o empreendimento deve possuir Sistema Separador de Água e Óleo - SSAO, observando o disposto na Resolução CONAMA 430/11 e na NBR 14063:1998 - Óleos e Graxas - Processos de Tratamento em Efluentes de Mineração. Os resíduos oriundos da limpeza de tais sistemas devem ser destinados como resíduo Classe I;
3.5) A área de armazenamento de combustíveis, óleos lubrificante / hidráulico e graxas deve estar situada em local devidamente protegido e sinalizado, dispondo de bacia de contenção;
3.6) Acondicionamento adequado do lixo e resíduos orgânicos, dando-lhes a destinação adequada, evitando a proliferação de organismos que são vetores de doenças;
3.7) Destinação adequada de produtos com potencial lesivo, como embalagens e vasilhames.

4) Emissão de particulados e gases:
4.1) Priorizar a manutenção preventiva de máquinas e equipamentos;
4.2) Implementar cortinas verdes, sempre que possível, com árvores nativas de porte nas margens dos acessos, defronte às frentes de lavra e circundantes aos estoques, de modo que contribuam como elemento filtrante de poeiras fugidias;
4.3) Utilização de material apropriado (lonas ou afins) para recobrir a carga do veículo, evitando mobilização durante seu deslocamento, sobretudo para as áreas externas da mineradora;
4.4) Promover a umectação das vias de acesso, particulares e públicas, pátio de manobra e todas as áreas onde haja circulação do maquinário.

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

GOVERNO DE SANTA CATARINA

LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
N° 776/2019

O **Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7° da Lei Estadual N° 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental n° MIN/34118/CVI e **parecer técnico n° 970/2019**, concede a presente **LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à :

Empreendedor

NOME:	CAIBI MINERAÇÃO LTDA		
ENDEREÇO:	RUA DOIS IRMÃOS, 110, SANTA TEREZINHA,		
CEP:	89114-300	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	79.390.175/0001-02		

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.01 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO, SE MINERAL TÍPICO DE EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDEPENDENTE DE SEU USO
ATIVIDADE SECUNDÃRIA: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação

EMPREENDIMENTO: CAIBI MINERAÇÃO LTDA - (DNPM 815.667/2005)

Localizada em

ENDEREÇO:	LOCALIDADE BATEAS, S/N, BATEAS		
CEP:	89110-000	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 705801.6590980754 - UTM Y 7010278.86903674		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 493592 CÓDIGO: 227299

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

5) Produção de ruídos:
5.1) Limitar o horário de funcionamento ao período diurno, das 06:00 as 19:00 hrs, ou obedecer lei municipal, caso exista, se mais restritiva;
5.2) Priorizar a manutenção preventiva de máquinas e equipamentos.

6) Afugentamentos e danos à fauna:
6.1) As áreas devem ser cercadas de maneira eficiente, impedindo ao máximo o acesso de animais à área da jazida, no sentido de prevenir atropelamentos;
6.2) Os serviços deverão ser concentrados no horário diurno, de modo a assegurar que os animais de hábitos noturnos possam realizar as suas funções, e que os demais tenham repouso garantido;
6.3) A circulação de veículos e pessoal será limitado ao perímetro da jazida;
6.4) Deverá ser implantado um processo de reconhecimento e conscientização dos empregados envolvidos com relação à necessidade de preservação dos animais da área. Serão coibidas atitudes, por parte dos trabalhadores, que agravem a perturbação já instalada, tais como caça ou perseguição;

7) Redução de riscos de acidentes:
7.1) Conscientizar motoristas e operadores de maquinário sobre as corretas medidas de operação;
7.2) Evitar a manipulação de combustíveis e outros componentes potencialmente perigosos;
7.3) Exigir a utilização dos EPIs;
7.4) Empregar equipamentos de proteção coletiva, tais como cercas e placas de sinalização, alertando para os pontos mais perigosos, e para os riscos envolvidos
7.5) Limitar a velocidade dos veículos dentro da área da mineradora, principalmente com ações de conscientização;
7.6) Evitar o transporte de carga acima da capacidade permitida;
7.7) Conscientizar motoristas e operadores de maquinário, sobre as corretas medidas de direção defensiva.
7.8) Uso de sinalização de advertência e proibição em locais visíveis, com objetivo de inibir o acesso de pessoas e prevenir acidentes.
7.9) Isolamento físico da área de mineração de forma a inibir o acesso de terceiros.
7.10) Realização de campanhas de educação junto às comunidades do entorno para esclarecimentos com relação à atividade minerária e questões de segurança

Programas ambientais
1) Programa de Controle de Processos Erosivos
2) Programa de Controle de Poluentes Atmosféricos e Qualidade do Ar
3) Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
4) Plano de Controle da Propagação e Atenuação de Ruídos
5) Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, de acordo com o estabelecido na Lei Estadual nº. 14.675/09, art. 265.
6) Plano de Controle Ambiental

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

GOVERNO DE SANTA CATARINA

LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
N° 776/2019

O **Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7° da Lei Estadual N° 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental n° MIN/34118/CVI e **parecer técnico n° 970/2019**, concede a presente **LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à :

Empreendedor

NOME:	CAIBI MINERAÇÃO LTDA		
ENDEREÇO:	RUA DOIS IRMÃOS, 110, SANTA TEREZINHA,		
CEP:	89114-300	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	79.390.175/0001-02		

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.01 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO, SE MINERAL TÍPICO DE EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDEPENDENTE DE SEU USO
ATIVIDADE SECUNDÃRIA: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação

EMPREENDIMENTO: CAIBI MINERAÇÃO LTDA - (DNPM 815.667/2005)

Localizada em

ENDEREÇO:	LOCALIDADE BATEAS, S/N, BATEAS		
CEP:	89110-000	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 705801.6590980754 - UTM Y 7010278.86903674		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 493592 CÓDIGO: 227299

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

7) Plano de Ação Emergencial - PAE
8) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
9) Programa de Supervisão Ambiental que englobe: Comunicação social e percepção comunitária e educação ambiental, atendendo ao disposto na Lei nº 9795/1999

Medidas compensatórias
Compensação pelo uso de APP: Não há.
Compensação pelo corte da Mata Atlântica: Não há.
Compensação do SNUC: Não há.

Condições específicas
1) Viabilidade de operação para :
Atividade principal: 00.10.01 - Lavra a céu aberto com desmonte por explosivo
Atividade secundária: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição e 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação
Substância: Areia, Argila, Saibro e Granito
Produção anual conforme FCEI: 119.600 m³/ano
nº ANM: 815.667/2005
Área útil: 12,5 hectares
Área total titulada pela ANM: 50 hectares
Município:Gaspar
O polígono da área útil fica restrirto conforme coordenadas UTM;

01 - 706.497/7.012.610	05 - 706.225/7.012.442	09 - 706.188/7.012.246	13 - 706.393/7.012.348
02 - 706.392/7.012.663	06 - 706.138/7.012.446	10 - 706.240/7.012.156	14 - 706.489/7.012.407
03 - 706.200/7.012.585	07 - 706.032/7.012.332	11 - 706.344/7.012.235	15 - 706.442/7.012.527
04 - 706.208/7.012.505	08 - 706.074/7.012.243	12 - 706.386/7.012.299	16 - 706.497/7.012.610

2) Execução, monitoramento e manutenção de todos os controles e programas ambientais constantes nesta Licença Ambiental;
3) O avanço da lavra deverá obedecer o Plano de Lavra;
4) Não suprimir vegetação sem a autorização deste Insituto do Meio Ambiente e manter as Áreas de Preservação Permanentes nas margens de cursos e corpos d'água intocadas. É proibida a estocagem de minério em Área de Preservação Permanente - APP ;
5) Apresentar relatório técnico e fotográfico semestral, acompanhado da respectiva ART de profissional habilitado, comprovando a execução das condicionantes dessa licença ambiental;
6) A recuperação ambiental deverá ocorrer concomitante ao processo extrativo, obedecendo o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD previamente aprovado. O empreendedor deverá apresentar ao IMA, no prazo de 45 dias a contar da data de expedição da Licença Ambiental, Plano de Lavra atualizado integrado ao PRAD, prevendo cronograma do avanço da lavra/recuperação no período que corresponde à emissão da LAO até a sua renovação ou encerramento da atividade, seja qual aconteça primeiro.

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

GOVERNO DE SANTA CATARINA

LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
N° 776/2019

O **Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7° da Lei Estadual N° 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental n° MIN/34118/CVI e **parecer técnico n° 970/2019**, concede a presente **LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à :

Empreendedor

NOME:	CAIBI MINERAÇÃO LTDA		
ENDEREÇO:	RUA DOIS IRMÃOS, 110, SANTA TEREZINHA,		
CEP:	89114-300	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	79.390.175/0001-02		

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.01 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO, SE MINERAL TÍPICO DE EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDEPENDENTE DE SEU USO
ATIVIDADE SECUNDÃRIA: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação

EMPREENDIMENTO: CAIBI MINERAÇÃO LTDA - (DNPM 815.667/2005)

Localizada em

ENDEREÇO:	LOCALIDADE BATEAS, S/N, BATEAS		
CEP:	89110-000	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 705801.6590980754 - UTM Y 7010278.86903674		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 493592 CÓDIGO: 227299

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

7) Deverão ser mantidos na área de extração: cópia da Licença Ambiental de Operação Vigente, cópia dos documentos expedidos pelo DNPM, cópia da ART do profissional habilitado para acompanhamento da atividade, com validade igual ou superior a validade desta licença
8) Implantar de forma visível, placa de identificação na entrada do empreendimento, onde conste o nome do empreendedor, nome do empreendimento, número do título do registro da ANM, número do processo IMA, número da Licença Ambiental vigente, coordenadas UTM no datum SIRGAS2000 dos vértices da poligonal da área útil de mineração, nome e número de registro no CREA/SC e número da ART do técnico responsável pela lavra, além dos seguintes dizeres: "Denuncia de crimes ambientais através do telefone 0800-6448500 ou através da internet, pelo endereço http://www.ouvidoria.sc.gov.br/cidadao/. A disposição dos textos fica a critério do empreendedor, condicionado a usar caracteres de fácil identificação e em tamanho adequado.
9) No caso de desativação/encerramento da atividade, é obrigatória a apresentação, com antecedência mínima de 120 dias, de plano de encerramento das atividades, contemplando a situação ambiental existente no local, elaborado por profissional habilitado e respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
10) Esta Licença Ambiental não se sobrepõe nem substitui nenhuma outra licença, autorização ou alvará de qualquer natureza e outros órgãos, necessários ao funcionamento da atividade, expedidos no âmbito municipal, estadual ou federal;
11) Todas as alterações nos projetos já aprovados deverão ser comunicados e justificados previamente à este Instituto do Meio Ambiente, e autorizadas mediante análise. A ampliação do empreendimento ou atividade licenciada que implique em alteração de suas atividades necessita do competente licenciamento ambiental. (Art. 11 e parágrafos da Resolução CONSEMA nº 98/17).
12) A Licença Ambiental de Operação só será válida na existência de Título Autorizativo de Lavra Mineral junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM (Guia de utilização no regime de autorização de pesquisa, Registro de Licenciamento, Portaria de Lavra ou Registro de Extração
13) O empreendedor deverá manter informada e atualizada este Instituto do Meio Ambiente sobre possíveis decisões judiciais que porventura determinem a paralisação da atividade de extração minerária, sob pena de multa e demais sanções previstas na legislação ambiental vigente.
14) Os Programas Ambientais deverão ser entregues a este Instituto, em forma de relatório, acompanhado de ART de técnico habilitado, no prazo máximo de 60 dias a contar da data de emissão dessa licença.

IMPORTANTE
15) O ítem 6 destas condicionantes deverá ser seguido a risca. Na ocorrência de uma metologia de lavra que resulte na formação de taludes em alturas e inclinação inadequadas, que coloquem em risco a segurança geotécnica da área gerando áreas suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa gravitacionais, ou que levem a um ponto em que seja necessária a supressão de vegetação nativa para a recuperação ambiental e adequação geotécnica, incluindo a queda acidental de árvores nativas devido a processos erosivos, o empreendedor estará sujeito à sanções, conforme Lei Federal nº 9.605/1998, em seu Artigo 55:
" Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida:

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

GOVERNO DE SANTA CATARINA

LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
N° 776/2019

O **Instituto do Meio Ambiente - IMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7° da Lei Estadual N° 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental n° MIN/34118/CVI e **parecer técnico n° 970/2019**, concede a presente **LICENCA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à :

Empreendedor

NOME:	CAIBI MINERAÇÃO LTDA		
ENDEREÇO:	RUA DOIS IRMÃOS, 110, SANTA TEREZINHA,		
CEP:	89114-300	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	79.390.175/0001-02		

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.01 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO, SE MINERAL TÍPICO DE EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDEPENDENTE DE SEU USO
ATIVIDADE SECUNDÃRIA: 10.20.00 - Beneficiamento de minerais com cominuição 00.12.02 - Lavra a céu aberto por escavação

EMPREENDIMENTO: CAIBI MINERAÇÃO LTDA - (DNPM 815.667/2005)

Localizada em

ENDEREÇO:	LOCALIDADE BATEAS, S/N, BATEAS		
CEP:	89110-000	MUNICÍPIO: GASPAR	ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 705801.6590980754 - UTM Y 7010278.86903674		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 493592 CÓDIGO: 227299

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa",
além de risco de suspensão da licença ambiental e enquadramento nos demais artigos da mesma lei a depender dos danos existentes.
16) Na necessidade de supressão de vegetação em estágio incial de regeneração ou corte de árvores nativas isoladas, o empreendedor deverá dar entrada no respectivo pedido de Autorização de Corte de Vegetação. Na constatação de existência de vegetação em estágio médio, o empreendedor deverá solicitar a ampliação da lavra com a apresentação do EIA/RIMA, em obediência ao Artigo 32 da Lei Federal nº 11.428/2006.
Específicas para atividade 00.10.00
17) As licenças ou autorizações relativas ao uso de explosivos devem ser providenciadas pelo empreendedor junto aos órgãos competentes.
18) O desmonte de rocha com o uso de explosivo deve atender ao especificado na Norma NBR 9653:2005 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas ou a que vier a substituí-la.
19) O ultralançamento, a pressão acústica e as vibrações também devem atender ao especificado na NBR 9653:2005.
20)O empreendimento deve contar com um sistema de informação à população, conforme estabelece a NBR9653/2005.
Específicas para atividade 10.20.00
21) O empreendedor deverá implantar, no prazo de 60 dias a contar da data de expedição desta LAO, sistema de aspersão de água diretamente no britador e nas pilhas de minério.

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

O original deste documento é eletrônico e foi assinado digitalmente por Frankie Luis Marin - 03055723937 13/02/2019 13:47:50

DNPM
Departamento Nacional de Produção Mineral

Ministério de Minas e Energia
Superintendência em Santa Catarina

AUTORIZAÇÃO DE PRORROGAÇÃO DO REGISTRO DE LICENÇA

DNPM Nº 815.667/05

O Superintendente do Departamento Nacional de Produção Mineral de Santa Catarina, com fundamento no que dispõe item VII da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 216, de 20/05/2010, publicada no DOU de 24/05/2010, e de acordo com as disposições da Lei nº 6.567 de 24/09/1978, publicada no Diário Oficial da União de 26/09/1978, **AUTORIZA,** a PRORROGAÇÃO do Registro de Licença nº 1221 de 19/12/2005, para:

Nome: Terraplenagem e Transportes Caibi Ltda

CGC nº 79. 390.175/0001 - 02

Endereço: Rua Dois Irmãos, nº 110, Bairro Santa Terezinha, Gaspar - SC

Substância(s) Mineral (is) a Explorar: Saibro, Argila e Areia

Área: 50,00 ha, no lugar denominado Barteias, Município de Gaspar, em Santa Catarina, conforme memorial descritivo constante no processo supracitado.

VALIDADE: Até 08/08/2014

Ocorrendo qualquer das hipóteses previstas nos no § 3º do art. 7º e no art. 10 da Lei nº 6.567, de 1978, será determinado o cancelamento do Registro de Licenciamento ora autorizado.

Informamos que a extração efetiva da substância mineral contemplada no presente Título é condicionada à emissão pelo Órgão Ambiental competente, da Licença Ambiental de Operação ou seu equivalente. (art. 17 da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 266 de 10/07/2008, publicado no DOU de 11/07/2008).

Publique-se.

Florianópolis, 19/08/2011

Ricardo Moreira Peçanha
Superintendente do DNPM de Santa Catarina

MANTER CÓPIA DESTE DOCUMENTO NO LOCAL DA EXTRAÇÃO.

DNPM
Departamento Nacional de Produção Mineral
Ministério de Minas e Energia
Superintendência em Santa Catarina

AUTORIZAÇÃO DE PRORROGAÇÃO
REGISTRO DE LICENÇA Nº 1221

DNPM nº 815.667/05

O Superintendente do Departamento Nacional de Produção Mineral de Santa Catarina, com fundamento no que dispõe item VII do art. 5º da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 216, de 20/05/2010, publicada no DOU de 24/05/2010, e de acordo com as disposições da Lei nº 6.567 de 24/09/1978, publicada no Diário Oficial da União de 26/09/1978 e Portaria do DNPM nº 266 de 10/07/2008, publicada no DOU de 11/07/2008, **AUTORIZA,** a PRORROGAÇÃO do Registro de Licença nº 1221 de 19/12/05, para:

Empresa: Terraplenagem e Transportes Caibi Ltda
CNPJ nº 79.390.175/0001- 02
Endereço: Rua Dois Irmãos, nº 110, Bairro Santa Terezinha, Gaspar - SC
Substância(s) Mineral (is) a Explorar: Argila, Areia, Saibro e Granito
Área: 50,00 ha no lugar denominado Bateias, no Município Gaspar, em Santa Catarina, conforme memorial descritivo constante no processo supracitado.

VALIDADE: 18/08/2016

Ocorrendo qualquer das hipóteses previstas nos itens I, II, III, do artigo 10 da Lei 6.567 de 24/09/1978, publicada no DOU de 26/09/1978, será determinado o cancelamento, anulação ou cassação do Registro de Licenciamento ora autorizado, independentemente de prévia comunicação ao titular da licença.

Informamos que a extração efetiva da substância mineral contemplada no presente Título é condicionada à emissão pelo Órgão Ambiental competente, da Licença Ambiental de Operação ou seu equivalente. (art. 17, da Portaria do Diretor- Geral do DNPM nº 266 de 10/07/2008, publicado no DOU de 11/07/2008)

Publique-se.

Florianópolis, 11/02/2015

Ricardo Moreira Peçanha
Superintendente do DNPM em Santa Catarina

MANTER CÓPIA DESTE DOCUMENTO NO LOCAL DA EXTRAÇÃO

DNPM
Departamento Nacional de Produção Mineral

Ministério de Minas e Energia
Superintendência em Santa Catarina

AUTORIZAÇÃO DE PRORROGAÇÂO
REGISTRO DE LICENÇA nº 1221

Tabelionato de Notas e Protestos de Títulos de Comarca de Gaspar
Julio Cesar B. dos Santos
Tabelião

Processo DNPM nº 815.667/05

O Superintendente do Departamento Nacional de Produção Mineral de Santa Catarina, com fundamento no que dispõe a alínea "a" do item II, do artigo 5º da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 216, de 20/05/2010, publicada no DOU de 24/05/2010, e de acordo com as disposições da Lei nº 6.567 de 24/09/1978, publicada no Diário Oficial da União de 26/09/1978 e Portaria do DNPM nº 155 de 12/05/2016, publicada no DOU de 17/05/2016, **AUTORIZA**, a PRORROGAÇÃO do Registro de Licença nº 1221 de 19/12/2005, para:

Empresa: Terraplenagem e Transportes Caibi Ltda

CNPJ nº 79.390.175/0001 - 02

Endereço: Rua dois Irmãos, nº 110, Bairro Santa Terezinha, Gaspar - SC

Substância(s) Mineral (is) a Explorar: Argila, Areia, Saibro e Granito

Área: 50,00 há, no lugar denominado Bateias, no Município de Gaspar, em Santa Catarina, conforme memorial descritivo constante no processo supracitado.

VALIDADE: 23/08/2018

Ocorrendo qualquer das hipóteses previstas nos no § 3º do art. 7º e no art. 10 da Lei nº 6.567, de 1978, será determinado o cancelamento do Registro de Licenciamento ora autorizado.

Informamos que a extração efetiva da substância mineral contemplada no presente Título é condicionada à emissão pelo Órgão Ambiental competente, da Licença Ambiental de Operação ou seu equivalente. (art. 166 da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 155 de 12/05/2016, publicado no DOU de 17/05/2016).
Este título minerário não dispensa, para a realização das atividades minerárias, a obtenção pelo interessado das licenças, anuências, autorizações e permissões exigidas pela legislação ambiental aplicável.

Publique-se.

Florianópolis, 22/09/2016

Superintendente do DNPM de Santa Catarina
Geól. MARCUS GERALDO ZUMBLICK
Superintendente Substituto
SIAPE 0454000

MANTER CÓPIA DESTE DOCUMENTO NO LOCAL DA EXTRAÇÃO.

DNPM
Departamento Nacional de Produção Mineral

Ministério de Minas e Energia
Superintendência em Santa Catarina

AUTORIZAÇÃO DE PRORROGAÇÃO
REGISTRO DE LICENÇA nº 1221

DNPM Nº 815.667/05

O Superintendente do Departamento Nacional de Produção Mineral de Santa Catarina, com fundamento no que dispõe a alínea "a" do item II, do artigo 5º da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 216, de 20/05/2010, publicada no DOU de 24/05/2010, e de acordo com as disposições da Lei nº 6.567 de 24/09/1978, publicada no Diário Oficial da União de 26/09/1978 e os artigos 162 a 199 da Consolidação Normativa do DNPM nº 155 de 12/05/2016, publicada no DOU de 17/05/2016, AUTORIZA, a PRORROGAÇÃO do Registro de Licença nº 1221 de 19/12/05, para:

Nome: Caibi Mineração Ltda

CNPJ nº 79.390.175/0001- 02

Endereço: Rua Antônio Bernardi, nº 855, sala 01, Bateias, Gaspar - SC

Substância (s) Mineral (is) a Explorar: Areia, Argila, Saibro e Granito

Área: 50,00 há, no lugar denominado Bateias, no Município de Gaspar, em Santa Catarina, conforme memorial descritivo constante no processo supracitado.

VALIDADE: 30/07/2020

Ocorrendo qualquer das hipóteses previstas nos no § 3º do art. 7º e no art. 10 da Lei nº 6.567, de 1978, será determinado o cancelamento do Registro de Licenciamento ora autorizado.

Informamos que a extração efetiva da substância mineral contemplada no presente Título é condicionada à emissão pelo Órgão Ambiental competente, da Licença Ambiental de Operação ou seu equivalente. (art. 177 da Portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 155 de 12/05/2016, publicado no DOU de 17/05/2016).

Este título minerário não dispensa, para a realização das atividades minerárias, a obtenção pelo interessado das licenças, anuências, autorizações e permissões exigidas pela legislação ambiental aplicável.

Publique-se.

Florianópolis, 03/09/2018

Gilmar Oliveira Gonçalves
Superintendente do DNPM de Santa Catarina

MANTER CÓPIA DESTE DOCUMENTO NO LOCAL DA EXTRAÇÃO.

CAPÍTULO C – PROJETOS

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 via em projeto.

O trecho 4 inicia no km 102,8 da SC-108, trecho: Gaspar – Brusque, e finaliza no entroncamento com a rua Rodolfo Vieira Pamplona, com extensão de 2,386 km. Foi dividido em 3 lotes:

- Trecho 4A: do km 102,8 da SC-108 (estaca 0) até a rótula na ligação com a rua São Bento (estaca 26+16m) – extensão = 0,536 km;
- Trecho 4B: da rótula na ligação com a rua São Bento (estaca 26+16m) até o início da pavimentação asfáltica existente (estaca 56) – extensão = 0,584 km;
- Trecho 4C: do início da pavimentação asfáltica existente (estaca 56) até o entroncamento com a rua Rodolfo Vieira Pamplona (estaca 119+6,35 m) = 1,266 km

Entre as estacas 56 e 82+15m o pavimento encontra-se parcialmente implantado. Na estaca 84+10 o traçado atravessa o ribeirão Gaspar Grande.

No **Quadro 1** estão estampadas as características básicas do Projeto Geométrico.

QUADRO 1
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO PROJETO GEOMÉTRICO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TRECHO
Extensão	2.386,35 m
Categoria da Rodovia	CIII
Velocidade de Projeto	60 km/h
Número de pistas	2 un
Largura da Faixa de Rolamento	3,50 m
Largura da Faixa de Apoio	2,00 m
Canteiro Central	1,00 m
Largura do Passeio Lado Esquerdo	2,50 m
Largura do Canteiro Lado Direito	0,50 m
Largura da Ciclovia Lado Direito	2,00 m
Largura da Calçada Lado Direito	2,00 m
Raio Mínimo Horizontal	40,00 m
Raio Mínimo Vertical (Curva Côncava)	462,10 m
Raio Mínimo Vertical (Curva Convexa)	1.517,50 m
Inclinação Longitudinal Máxima (exceto travessia urbana)	6,920 %
Inclinação Transversal da Pista	2,500%

2. Características da Rodovia

2.1. Classificação Funcional da Rodovia

Seguindo-se as orientações das Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE), Parte: Condução do Traçado (DCE-C), vigentes no DEINFRA, foi efetuada a classificação da rodovia. Para tanto a rodovia foi enquadrada no Grupo de Categoria C, Categoria de Estrada C III, que possui como características estar situada em áreas urbanizadas com função de interligação. A seção transversal é em pista simples, as interseções em nível único e as velocidades de projeto devem estar situadas entre 40 km/h e 60 km/h.

2.2. Seção Transversal

A seção transversal de projeto, com 26 m de largura, contempla:

Pista Esquerda				Canteiro Central	Pista Direita					
Passeio	Faixa Apoio	Faixa rolamento	Faixa rolamento		Faixa rolamento	Faixa rolamento	Faixa Apoio	Canteiro	Ciclovia	Passeio
2,50	2,00	3,50	3,50	1,00	3,50	3,50	2,00	0,50	2,00	2,00

3. Descrição do projeto

No início do trecho (Av. Frei Godofredo) está projetada uma rótula, no entroncamento com a rua São Bento. Após, segue em comum por 150 m pela referida via e após por 900 m pela rua Santa Terezinha até cruzar o ribeirão Gaspar Mirim. Após esta travessia segue por áreas de arrozal até finalizar o trecho no entroncamento com a rua Rodolfo Vieira Pamplona.

A avenida possui pista simples de tráfego com 7,00 m de largura e acostamentos pavimentados com largura de 2,00 m. Possui instalações comerciais em ambos os lados e poucas benfeitorias residenciais. A rua São Bento foi pavimentada com largura total de 8,00 m, sem acostamentos. Esta via é bastante urbanizada em ambos os lados. A rua Rodolfo Vieira Pamplona é uma via recém pavimentada, caracterizada por propriedades rurais (plantio de arroz) e sem edificações nas margens.

Entre as estacas 56 e 82+15m o pavimento encontra-se parcialmente implantado. Na estaca 84+10 o traçado atravessa um ribeirão.

Com relação ao relevo o trecho pode ser considerado plano com rampas abaixo de 4%, com exceção de apenas um segmento com inclinação longitudinal de 6,920% em 11 m para encaixe no pavimento existente da estaca 56.

4. Projeto de Interseção

Foram projetadas as seguintes interseções, todas em nível:

4.1. Rótula na SC-108

A primeira interseção situa-se na estaca 30, no entroncamento da SC-108 com a rua São Bento. Foram projetadas duas faixas de rolamento na rótula e ilhas para canalização do tráfego. A prioridade de tráfego é para os veículos que circulam pela rodovia estadual.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

4.2. Retorno em nível na estaca 21

Na estaca 21 foi projetado um retorno em nível, permitindo que os veículos oriundos da SC-108 possam ingressar na rua São Bento, além de permitir o retorno dos veículos para a rua Rodolfo Vieira Pamplona.

Foram projetados com taper's de aceleração, aumentando a segurança na via.

5. Condições geométricas do traçado

A condição de aclive-declive do trecho é de 11,7 m/km. A curvacidade do trecho, conforme quadro abaixo, é de 51 gr/km.

TRECHO 4								
Nome	**Ângulo Central**	**Ext. (m)**	**G**	**M**	**S**	**Grados**	**Σ Grados**	**Σ Extensão**
Curva 1	020°20'50.26	142,05	20	20	50,26	22,61	22,61	142,05
Tangente	-	312,23	0	0	0	-	22,61	454,28
Curva 2	001°15'31.96"	76,90	1	15	31,96	1,40	24,01	531,18
Tangente	-	136,21	0	0	0	-	24,01	667,39
Curva 3	003°59'09.34	34,78	3	59	9,34	4,43	28,44	702,18
Tangente	-	26,52	0	0	0	-	28,44	728,69
Curva 4	077°25'56.11	54,06	77	25	56,11	86,04	114,47	782,75
Tangente	-	247,78	0	0	0	-	114,47	1.030,53
Curva 5	001°46'04.01	107,99	1	46	4,01	1,96	116,44	1.138,52
Tangente	-	282,93	0	0	0	-	116,44	1.421,44
Curva 6	000°32'54.55	33,51	0	32	54,55	0,61	117,05	1.454,95
Tangente	-	195,87	0	0	0	-	117,05	1.650,81
Curva 7	003°57'23.48	13,81	3	57	23,48	4,40	121,44	1.664,63
Tangente	-	721,73	0	0	0	-	121,44	2.386,35
Curvacidade Média (gr/km)								**51**

Projeto de Terraplenagem

C.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1. Introdução

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

O projeto do trecho 4B contempla serviços de terraplenagem entre as estacas 27 e 56 sendo:

O projeto tem como objetivo apresentar a distribuição dos volumes a serem movimentados, com a indicação dos locais de deposição dos materiais escavados, assim como especificar as condições nas quais os materiais deverão ser empregados.

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 12%, 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 tipo de terraplenagem contempla duas pistas, com a seguinte composição:

- Duas faixas de tráfego para cada pista: 7,00 m cada;
- Canteiro central: 1,00 m;
- Faixas de apoio para cada pista: 2,00 m;
- Passeio lado esquerdo: 2,50 m;
- Canteiro lado direito: 0,50 m;
- Ciclovia lado direito: 2,00 m;
- Passeio lado esquerdo: 2,00 m;
- Folga externa de terraplenagem em cada lado: 1,00 m.

Totalizando, desta forma, 28,00 m de largura de terraplenagem.

Os taludes foram configurados com as seguintes inclinações:

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

Os desenhos das seções transversais estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

3. Serviços de Terraplenagem

Está prevista a execução de escavação no trecho em 1ª categoria e de aterros com materiais de 1ª categoria. 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 via, das obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matacões soltos e de pequeno porte.

Os volumes resultantes da remoção da camada vegetal (matéria orgânica) deverão ser depositados em bota-fora. A área prevista de limpeza é de 18.767 m².

3.2. Cortes

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

Os serviços de escavação, em todo o trecho, deverão seguir a Norma DNIT 106/2009-ES.

O projeto contempla escavações apenas em primeira categoria. O material escavado será utilizado na execução de corpo de aterro, conforme Quadro de Distribuição de Volumes, presente no Volume 2 – Projeto de Execução. O material excedente será destinado a bota-fora.

Tabela 1
Volumes de escavação

Origem	1ª Categoria (m³)	2ª Categoria (m³)	3ª Categoria (m³)
Corte	20.239	-	-
Total	**20.239**	**-**	**-**

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 foi adotado o valor de 1,30.

3.3. Aterros

Aterros são definidos como segmentos de via cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos.

Os solos utilizados na execução dos aterros serão provenientes dos cortes no trecho e de material de jazida. A localização dos materiais e dos respectivos aterros a serem atendidos, são apresentados no Quadro de Distribuição de Volumes, no Volume 2 - Projeto de Execução.

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 (12%).

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", conforme Método de Ensaio DNER-ME 092/94 - Solo - Determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com emprego do frasco de areia, do DNIT.

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.

Tabela 2
Volumes de aterro

Estaca	Corpo de aterro (m³)	Camada final de terraplenagem (m³)	Recomposição de rebaixo de subleito (m³)	Bota-fora (m³)
27 a 56	1.318	512	10.585	18.921

4. Jazida

Conforme explanado no Estudo Geotécnico, o projeto prevê a utilização de material de jazida para utilização nas camadas finais de terraplenagem, caracterizado por areia siltosa (chamada comercialmente de Macadame nº 4). O volume previsto é de 11.097 m³.

5. Bota-fora

O material excedente dos cortes da via será destinado para área de bota-fora. O bota-fora está situado em ambos os lados da via, entre as estacas 87 e 115. O volume previsto é de 18.921 m³.

Este material deverá ser espalhado, compactado e recuperado aplicando-se hidrossemeadura conforme a especificação DNER-ES-341-97.

6. Especificações

Deverão ser atendidas as especificações de serviço vigentes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), mais especificamente:

- DNIT 104/2009-ES (Serviços preliminares);
- DNIT 105/2009-ES (Caminhos de serviço);
- DNIT 106/2009-ES (Cortes); e
- DNIT 108/2009-ES (Aterros).

7. Cálculo dos Volumes de Terraplenagem

A seguir são apresentadas as tabelas com os cálculos dos volumes de terraplenagem para o trecho.

Cálculo de Volumes - Ramo 100									
Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
100 + 0,00		3,65		3,00					
100 + 10,00	5,00	3,44		3,36		35,45	-	31,80	-
101 + 0,00	5,00	4,52		4,03		39,80	-	36,95	-
101 + 10,00	5,00	8,03		5,08		62,75	-	45,55	-
101 + 19,10	4,55	12,44		6,35		93,14	-	52,01	-
102 + 0,00	0,45	13,10		6,49		11,49	-	5,78	-
102 + 10,00	5,00	23,35		8,30		182,25	-	73,95	-
103 + 0,00	5,00	32,07		8,86		277,10	-	85,80	-
103 + 10,00	5,00	13,42		2,53		227,45	-	56,95	-
103 + 18,20	4,10	10,60		0,99		98,48	-	14,43	-
104 + 0,00	0,90	10,68		0,93		19,15	-	1,73	-
104 + 1,21	0,61	10,90		0,93		13,06	-	1,13	-
104 + 10,00	4,39	11,03		0,93		96,38	-	8,17	-
104 + 10,33	0,16	10,99		0,93		3,63	-	0,31	-
104 + 19,46	4,57	6,74		0,93		80,94	-	8,49	-
105 + 0,00	0,27	6,34		0,93		3,53	-	0,50	-
105 + 0,37	0,18	13,77		0,93		3,72	-	0,34	-
105 + 10,00	4,82	4,60		3,00		88,45	-	18,92	-
105 + 15,07	2,54	3,66		6,65	0,34	20,94	-	24,46	0,86
106 + 0,00	2,46	2,35		5,76	1,00	14,81	-	30,59	3,30
106 + 9,77	4,88	3,36		5,47	0,01	27,89	-	54,86	4,93
106 + 17,93	4,08	5,99		5,40		38,15	-	44,35	0,04
107 + 0,00	1,04	6,56		5,40		12,99	-	11,18	-
107 + 10,00	5,00	9,01		5,40		77,85	-	54,00	-
108 + 0,00	5,00	2,52		4,46	0,94	57,65	-	49,30	4,70
108 + 9,42	4,71	3,71		5,40		29,34	-	46,44	4,43
108 + 10,00	0,29	3,74		5,39	0,01	2,16	-	3,13	0,00
109 + 0,00	5,00	5,08		5,38	0,02	44,10	-	53,85	0,15
109 + 10,00	5,00	5,45		5,39	0,01	52,65	-	53,85	0,15
110 + 0,00	5,00	4,02		4,84	0,56	47,35	-	51,15	2,85
110 + 0,91	0,45	3,76	1,18	4,19	1,21	3,54	0,54	4,11	0,81
TOTAL						**1.766,21**	**0,54**	**924,08**	**22,23**

Cálculo de Volumes - Ramo 200									
Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
200 + 0,00		2,29		3,00					
200 + 13,99	6,99	0,68		2,91	0,10	20,78	-	41,34	0,70
200 + 16,32	1,17	0,69		2,98	0,06	1,60	-	6,86	0,19
200 + 18,66	1,17	0,69		3,07	0,06	1,61	-	7,08	0,14
201 + 10,00	5,67	2,61		3,62		18,71	-	37,93	0,34
201 + 17,58	3,79	4,20		3,90		25,81	-	28,50	-
202 + 0,00	1,21	5,11		4,03		11,27	-	9,60	-
202 + 10,00	5,00	10,77		5,37		79,40	-	47,00	-
202 + 15,77	2,88	15,83		6,82		76,74	-	35,17	-

Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
203 + 0,00	2,12	13,62		5,50		62,29	-	26,06	-
203 + 10,00	5,00	1,64		1,18		76,30	-	33,40	-
203 + 13,97	1,98	0,75		0,93		4,74	-	4,19	-
204 + 0,00	3,02	0,32		0,70	0,23	3,23	-	4,91	0,69
204 + 1,94	0,97	0,26		0,61	0,32	0,56	-	1,27	0,53
204 + 9,91	3,98	-	0,07	0,40	0,53	1,04	0,28	4,02	3,39
204 + 10,00	0,05	-	0,08	0,40	0,53	-	0,01	0,04	0,05
205 + 0,00	5,00	-	0,40	1,48	0,84	-	2,40	9,40	6,85
205 + 10,00	5,00	5,42	1,25	7,40	1,65	27,10	8,25	44,40	12,45
206 + 0,00	5,00	3,29		7,17	0,04	43,55	6,25	72,85	8,45
206 + 5,74	2,87	3,09		6,11		18,31	-	38,11	0,11
206 + 10,00	2,13	3,84		5,40		14,76	-	24,52	-
207 + 0,00	5,00	3,58		4,12		37,10	-	47,60	-
207 + 10,00	5,00	2,91		3,33		32,45	-	37,25	-
208 + 0,00	5,00	3,01		3,01		29,60	-	31,70	-
208 + 1,57	0,78	3,12		3,00		4,81	-	4,72	-
TOTAL						**591,75**	**17,19**	**597,92**	**33,89**

Cálculo de Volumes - Ramo 300									
Estaca	**Semi-Distância (m)**	**Área de Corte (m²)**	**Área de Corpo de Aterro (m²)**	**Área de Rebaixo de Subleito (m²)**	**Área de Camada Final (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Corpo de Aterro (m³)**	**Volume de Rebaixo de Subleito (m³)**	**Volume de Camada Final (m³)**
300 + 0,00		2,56		2,10					
300 + 10,00	5,00	2,54		4,50		25,50	-	33,00	-
301 + 0,00	5,00	1,57		4,50		20,55	-	45,00	-
301 + 8,66	4,33	1,47		4,50		13,16	-	38,97	-
301 + 10,00	0,67	1,51		4,50		2,00	-	6,03	-
302 + 0,00	5,00	1,9		4,50		17,05	-	45,00	-
302 + 10,00	5,00	1,19		4,30	0,20	15,45	-	44,00	1,00
302 + 17,33	3,66	0,65		3,48	1,02	6,74	-	28,51	4,47
302 + 19,51	1,09	0,52		3,22	1,28	1,28	-	7,30	2,51
303 + 0,00	0,24	0,49		3,15	1,35	0,25	-	1,56	0,64
303 + 10,00	5,00	0,15		1,93	4,21	3,20	-	25,40	27,80
304 + 0,00	5,00	0,10		1,68	4,44	1,25	-	18,05	43,25
304 + 2,99	1,49	0,08		1,06	4,02	0,27	-	4,10	12,65
304 + 10,00	3,51	0,00	0,00	0,52	4,98	0,28	-	5,54	31,55
305 + 0,00	5,00	4,46		5,14		22,30	-	28,30	24,90
305 + 6,47	3,24	3,86		3,48		26,92	-	27,89	-
305 + 7,76	0,64	3,54		3,34		4,77	-	4,40	-
305 + 10,00	1,12	3,77		3,13		8,19	-	7,25	-
305 + 11,20	0,60	3,65		3,03		4,45	-	3,70	-
305 + 14,64	1,72	3,33		2,81		12,01	-	10,04	-
306 + 0,00	2,68	2,97		2,57		16,88	-	14,42	-
306 + 6,05	3,03	2,54		2,31		16,67	-	14,76	-
306 + 10,00	1,97	2,31		2,17		9,58	-	8,85	-
306 + 10,97	0,49	2,29		2,15		2,23	-	2,10	-
306 + 15,89	2,46	2,39		2,1		11,51	-	10,46	-

Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
307 + 0,00	2,05	2,64		2,1		10,34	-	8,63	-
TOTAL						**252,82**	**-**	**443,24**	**148,77**

Cálculo de Volumes - Ramo 400									
Estaca	**Semi-Distância (m)**	**Área de Corte (m²)**	**Área de Corpo de Aterro (m²)**	**Área de Rebaixo de Subleito (m²)**	**Área de Camada Final (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Corpo de Aterro (m³)**	**Volume de Rebaixo de Subleito (m³)**	**Volume de Camada Final (m³)**
400 + 0,00		0,68	11,65	0,47	6,73				
400 + 5,00	2,50	1,48	2,27	7,17	0,03	5,01	32,31	17,74	15,69
400 + 10,00	2,50	15,69		7,20		39,86	5,27	33,36	0,07
400 + 15,00	2,50	11,11		7,20		62,21	-	33,43	-
401 + 0,00	2,50	8,55		7,04	0,16	45,64	-	33,06	0,37
401 + 1,99	0,99	8,44		6,99	0,21	15,70	-	12,96	0,34
401 + 5,00	1,51	9,60		7,10	0,10	25,21	-	19,69	0,43
401 + 10,00	2,50	12,83		7,20		52,07	-	33,20	0,23
401 + 15,00	2,50	19,92		7,20		76,03	-	33,43	-
402 + 0,00	2,50	26,24		7,20		107,16	-	33,43	-
402 + 3,98	1,99	25,82		7,20		96,20	-	26,61	-
402 + 5,00	0,51	25,36		7,20		24,24	-	6,82	-
402 + 10,00	2,50	20,50		7,20		106,46	-	33,43	-
402 + 15,00	2,50	17,66	0,32	7,20		88,59	0,74	33,43	-
403 + 0,00	2,50	16,39	1,31	7,20		79,04	3,78	33,43	-
403 + 5,00	2,50	11,12	4,29	7,20		63,86	13,00	33,43	-
403 + 5,97	0,49	9,76	5,20	7,20		9,40	4,27	6,49	-
403 + 10,00	2,01	5,74	8,32	7,20		29,00	25,30	26,94	-
403 + 15,00	2,50	2,40	10,89	6,17	1,03	18,90	44,59	31,04	2,39
404 + 0,00	2,50	0,62	12,05	2,30	4,89	7,01	53,25	19,66	13,74
404 + 5,00	2,50	0,63	12,04	1,01	6,19	2,90	55,92	7,68	25,72
404 + 7,96	1,48	0,68	11,65	0,47	6,73	1,80	32,56	2,03	17,76
TOTAL						**956,29**	**271,01**	**511,28**	**76,75**

Cálculo de Volumes - Ramo 500									
Estaca	**Semi-Distância (m)**	**Área de Corte (m²)**	**Área de Corpo de Aterro (m²)**	**Área de Rebaixo de Subleito (m²)**	**Área de Camada Final (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Corpo de Aterro (m³)**	**Volume de Rebaixo de Subleito (m³)**	**Volume de Camada Final (m³)**
500 + 0,00		9,44	1,23	4,18	1,22				
500 + 7,34	3,67	8,84		5,49		67,09	4,51	35,49	4,48
500 + 10,00	1,33	8,91		5,53		23,61	-	14,66	-
501 + 0,00	5,00	9,49		5,80		92,00	-	56,65	-
501 + 10,00	5,00	8,74		6,19		91,15	-	59,95	-
501 + 10,72	0,36	8,71		6,22		6,28	-	4,47	-
502 + 0,00	4,64	8,30		6,67		78,93	-	59,81	-
502 + 10,00	5,00	8,03		7,20		81,65	-	69,35	-
502 + 14,10	2,05	7,44		7,43		31,71	-	29,99	-
503 + 0,00	2,95	5,27		7,50		37,49	-	44,04	-
504 + 0,00	10,00	2,21		7,17	0,32	74,80	-	146,70	3,20
505 + 0,00	10,00	4,91		7,63	0,09	71,20	-	148,00	4,10

Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
506 + 0,00	10,00	12,12		8,14		170,30	-	157,70	0,90
507 + 0,00	10,00	26,99		8,78		391,10	-	169,20	-
508 + 0,00	10,00	29,54		5,40		565,30	-	141,80	-
509 + 0,00	10,00	28,8		10,67		583,40	-	160,70	-
510 + 0,00	10,00	20,21		9,25		490,10	-	199,20	-
511 + 0,00	10,00	8,37		7,55	0,49	285,80	-	168,00	4,90
512 + 0,00	10,00	13,77		6,88	0,62	221,40	-	144,30	11,10
513 + 0,00	10,00	14,26		7,48		280,30	-	143,60	6,20
514 + 0,00	10,00	14,44		6,65		287,00	-	141,30	-
514 + 19,83	9,91	13,58		5,40		277,82	-	119,48	-
515 + 0,00	0,09	13,54		5,40		2,31	-	0,92	-
515 + 10,00	5,00	11,95		5,40		127,45	-	54,00	-
516 + 0,00	5,00	9,18		5,40		105,65	-	54,00	-
516 + 10,00	5,00	6,31		5,40		77,45	-	54,00	-
517 + 0,00	5,00	6,83		5,40		65,70	-	54,00	-
517 + 10,00	5,00	8,13		5,40		74,80	-	54,00	-
517 + 13,94	1,97	8,27		5,40		32,31	-	21,28	-
518 + 0,00	3,03	7,89		5,40		48,96	-	32,72	-
518 + 10,00	5,00	7,32		5,40		76,05	-	54,00	-
519 + 0,00	5,00	7,32		5,40		73,20	-	54,00	-
519 + 10,00	5,00					36,60	-	27,00	-
520 + 0,00	5,00					-	-	-	-
520 + 8,05	4,02					-	-	-	-
Calçada	956,00						76,48		
TOTAL						**4.928,91**	**80,99**	**2.674,30**	**34,88**

Cálculo de Volumes - Ramo 600									
Estaca	**Semi-Distância (m)**	**Área de Corte (m²)**	**Área de Corpo de Aterro (m²)**	**Área de Rebaixo de Subleito (m²)**	**Área de Camada Final (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Corpo de Aterro (m³)**	**Volume de Rebaixo de Subleito (m³)**	**Volume de Camada Final (m³)**
600 + 0,00		2,72	0,63	2,05	0,05				
601 + 0,00	10,00	3,64	0,32	4,12	0,44	63,60	9,50	61,70	4,90
601 + 1,42	0,71	3,75	0,31	4,31	0,44	5,25	0,45	5,99	0,62
601 + 10,00	4,29	4,10	0,34	4,72	0,62	33,68	2,79	38,74	4,55
602 + 0,00	5,00	4,24	0,40	5,56	0,23	41,70	3,70	51,40	4,25
602 + 9,45	4,73	3,65	0,46	5,88	0,05	37,28	4,06	54,05	1,32
602 + 10,00	0,27	3,66	0,47	5,89	0,04	2,01	0,26	3,24	0,02
603 + 0,00	5,00	6,73	0,51	5,75		51,95	4,90	58,20	0,20
603 + 10,00	5,00	7,48	0,96	4,50	0,76	71,05	7,35	51,25	3,80
603 + 17,47	3,73	7,58	1,05	3,98	0,7	56,25	7,51	31,67	5,45
604 + 0,00	1,27	7,66	1,18	4,11	0,31	19,28	2,82	10,23	1,28
604 + 17,14	8,57	5,58	1,58	3,98	0,25	113,47	23,65	69,33	4,80
605 + 0,00	1,43	5,26	1,65	3,65	0,26	15,50	4,62	10,91	0,73
605 + 10,00	5,00	3,56	1,95	4,21	0,47	44,10	18,00	39,30	3,65
605 + 14,41	2,20	2,85	2,6	4,46	0,53	14,13	10,03	19,12	2,20
606 + 0,00	2,80	2,51	3,69	4,37	1,15	14,98	17,58	24,68	4,70
606 + 10,00	5,00	5,80	5,80	7,01	0,61	41,55	47,45	56,90	8,80

Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
607 + 0,00	5,00	14,12	5,99	10,01		99,60	58,95	85,10	3,05
607 + 10,00	5,00	21,16	4,23	11,42		176,40	51,10	107,15	-
608 + 0,00	5,00	26,58	3,64	12,21		238,70	39,35	118,15	-
608 + 10,00	5,00	9,62		6,09		181,00	18,20	91,50	-
609 + 0,00	5,00	7,12		5,97		83,70	-	60,30	-
609 + 4,03	2,02	6,57		6,03		27,59	-	24,18	-
609 + 10,00	2,98	6,42		6,11		38,78	-	36,24	-
610 + 0,00	5,00	6,78		6,19		66,00	-	61,50	-
610 + 10,00	5,00	8,04		7,71		74,10	-	69,50	-
611 + 0,00	5,00	9,24		10,06		86,40	-	88,85	-
611 + 10,00	5,00	7,92	3,37	9,27		85,80	16,85	96,65	-
612 + 0,00	5,00	3,97	2,79	9,35		59,45	30,80	93,10	-
612 + 10,00	5,00	3,85	1,93	9,38		39,10	23,60	93,65	-
613 + 0,00	5,00	3,58	1,16	8,61	0,27	37,15	15,45	89,95	1,35
613 + 0,75	0,38	3,57	1,13	8,52	0,29	2,68	0,86	6,42	0,21
613 + 10,00	4,63	3,52	1,00	7,31	0,50	32,79	9,85	73,21	3,65
614 + 0,00	5,00	3,14	1,02	6,24	0,39	33,30	10,10	67,75	4,45
614 + 5,11	2,56	4,49	1,01	5,86	0,40	19,49	5,19	30,92	2,02
615 + 0,00	7,44	5,65	0,79	5,29	0,45	75,49	13,40	83,01	6,33
616 + 0,00	10,00	6,91	0,89	5,77		125,60	16,80	110,60	4,50
617 + 0,00	10,00	6,81	0,96	5,67		137,20	18,50	114,40	-
618 + 0,00	10,00	2,79	0,62	5,52	0,04	96,00	15,80	111,90	0,40
618 + 9,74	4,87	2,63	0,47	5,48	0,03	26,40	5,31	53,57	0,34
618 + 10,00	0,13	2,65	0,46	5,48	0,02	0,69	0,12	1,42	0,01
618 + 15,62	2,81	3,20	0,34	5,46		16,44	2,25	30,74	0,06
619 + 0,00	2,19	4,49	0,27	5,41		16,84	1,34	23,81	-
619 + 10,00	5,00	5,61	0,23	5,40		50,50	2,50	54,05	-
620 + 0,00	5,00	4,35	0,27	5,40		49,80	2,50	54,00	-
620 + 10,00	5,00	5,81	0,21	5,40		50,80	2,40	54,00	-
620 + 13,33	1,66	6,17	0,18	5,40		19,95	0,65	17,98	-
621 + 0,00	3,34	6,45	0,17	5,40		42,09	1,17	36,02	-
621 + 10,00	5,00					32,25	0,85	27,00	-
622 + 0,00	5,00					-	-	-	-
Calçada			731,00				58,48		
TOTAL						**2.747,84**	**587,03**	**2.653,33**	**77,64**

Cálculo de Volumes - Ramo 700									
Estaca	**Semi-Distância (m)**	**Área de Corte (m²)**	**Área de Corpo de Aterro (m²)**	**Área de Rebaixo de Subleito (m²)**	**Área de Camada Final (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Corpo de Aterro (m³)**	**Volume de Rebaixo de Subleito (m³)**	**Volume de Camada Final (m³)**
700 + 0,00		10,30		7,20					
700 + 5,00	2,50	9,66		7,20		31,52	-	22,74	-
700 + 10,00	2,50	8,66		7,20		28,93	-	22,74	-
700 + 15,00	2,50	9,47		7,20		28,63	-	22,74	-
701 + 0,00	2,50	17,76		7,20		42,99	-	22,74	-
701 + 0,16	0,08	17,93		7,20		1,80	-	0,73	-
701 + 5,00	2,42	19,65		7,20		57,44	-	22,01	-

Estaca	Semi-Distância (m)	Área de Corte (m²)	Área de Corpo de Aterro (m²)	Área de Rebaixo de Subleito (m²)	Área de Camada Final (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Corpo de Aterro (m³)	Volume de Rebaixo de Subleito (m³)	Volume de Camada Final (m³)
701 + 10,00	2,50	19,09		7,20		61,17	-	22,74	-
701 + 15,00	2,50	18,26		7,20		58,97	-	22,74	-
702 + 0,00	2,50	17,64		7,20		56,68	-	22,74	-
TOTAL						**368,13**	**-**	**181,89**	**-**

Cálculo de Volumes - Ramo 800									
Estaca	**Semi-Distância (m)**	**Área de Corte (m²)**	**Área de Corpo de Aterro (m²)**	**Área de Rebaixo de Subleito (m²)**	**Área de Camada Final (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Corpo de Aterro (m³)**	**Volume de Rebaixo de Subleito (m³)**	**Volume de Camada Final (m³)**
800 + 0,00									
800 + 5,00	2,50	5,38	3,05	7,20		8,49	4,82	11,37	-
800 + 10,00	2,50	6,85	8,71	7,20		19,31	18,57	22,74	-
800 + 15,00	2,50	11,59	0,04	7,20		29,12	13,82	22,74	-
800 + 18,54	1,77	8,70	0,11	7,20		22,68	0,17	16,10	-
801 + 0,00	0,73	6,37	0,29	7,20		6,95	0,18	6,64	-
801 + 5,00	2,50	4,80	1,75	7,20		17,64	3,22	22,74	-
801 + 10,00	2,50	5,52	4,13	7,20		16,29	9,28	22,74	-
801 + 15,00	2,50	6,23	0,55	7,20		18,55	7,39	22,74	-
801 + 17,08	1,04	6,43		7,20		8,32	0,36	9,46	-
TOTAL						**147,35**	**57,81**	**157,25**	**-**

Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes

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

O projeto do sistema de drenagem e de obras de artes correntes para obras de implantação e pavimentação do anel de contorno viário urbano de Gaspar – trecho 4B foi desenvolvido com base nos subsídios fornecidos pelo estudo hidrológico, nas especificações técnicas e projetos-tipo elaborados, definindo os dispositivos do sistema.

Assim, com o objetivo de disciplinar o fluxo de água superficial, e ainda, as águas provenientes da infiltração superficial, previu-se um sistema de drenagem de modo a captar, conduzir e descarregar em lugar apropriado e seguro as águas que interceptem o eixo da via de projeto. O sistema de drenagem projetado apresenta os seguintes tipos de obras de drenagem:

- Drenagem superficial;
- Drenagem Pluvial.

Dentro desse contexto, apresentam-se individualmente os tipos de obras de drenagem propostos para a realização deste projeto, no que tange às características e dimensionamento dos mesmos.

Os tipos de dispositivos indicados no presente relatório, assim como os desenhos ilustrativos, constam no **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM, DO DNIT**.

1. Drenagem Superficial

O projeto de drenagem superficial objetiva definir os dispositivos de coleta, condução e deságue das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da via, bem como sobre as áreas que convergem a ela.

Este projeto consiste no dimensionamento, posicionamento e detalhamento dos seguintes elementos:

- Meios-fios;
- Caixas coletoras;
- Bocas de Lobo;
- Sarjetas;
- Rede Pluvial.

1.1. Meio-fio

Em todo o segmento, nas calçadas e nos canteiros foram projetados meios-fios, também chamados de banquetas de condução.

Foi adotado o dispositivo MFC-05 para o presente projeto. Considerou-se como seção máxima de escoamento a que corresponde ao inundamento da faixa de apoio.

O dimensionamento dos meios-fios consistiu na definição dos pontos onde haverá necessidade de captar a água que escoa na plataforma evitando assim, inundações na via.

1.1.1. Dimensionamento dos Meios-fios

Izzard comprovou que é possível o emprego da fórmula de Manning no cálculo das vazões em sarjetas desde que se despreze a parte o perímetro molhado correspondente à face da guia, isto é, fazendo Rh= y.
Temos:

$$Q_0 = 0{,}375 \frac{z}{n} y^{8/3} \sqrt{I}$$

Onde:

Q_0 = descarga em m³/s;
z = inverso da declividade transversal (> 10);
i = declividade longitudinal (m/m);
y = profundidade junto à linha de fundo, em m;
n = coeficiente de rugosidade (= 0,015).

A velocidade é dada por:

$$V = 0{,}958 . \frac{1}{z^{1/4}} . \left(\frac{\sqrt{i}}{n} \right)^{3/4} . Q_0^{1/4}$$

A declividade mínima para proporcionar uma drenagem adequada é de 0,25%. Abaixo desta declividade haverá a possibilidade de sedimentação de materiais que estão em suspensão nas águas de enxurradas provocando um significativo aumento da largura da mesma, o que poderá vir a prejudicar o tráfego da via com a invasão da água na pista de rolamento.

No caso de sarjetas com baixa declividade, aplicamos um fator de redução da capacidade de vazão calculada conforme acima, para compensar os problemas de sedimentação de materiais em suspensão, que ocorrem nestes casos.

1.2. Caixas Coletoras

As caixas coletoras têm como objetivos principais: coletar as águas provenientes das sarjetas e que se destinam aos bueiros de greide; permitir a inspeção dos condutos que por elas passam, com o objetivo de verificar a sua funcionalidade e eficiência; possibilitar mudanças de dimensão de bueiros, de sua declividade e direção, ou ainda quando a um mesmo local concorre mais de um bueiro.

As bocas de lobo foram projetadas junto às calçadas com a função de captar as águas escoadas pelos meios-fios.

Características Geométricas: Estão apresentados no **Volume 2 - Projeto de Execução**.

Dimensionamento Hidráulico: Embora as dimensões das caixas coletoras sejam fixadas pelas dimensões dos dispositivos para os quais estão indicadas como coletora de passagem ou inspeção, podemos determinar a área transversal útil das caixas pela fórmula dos orifícios:

$$A = 0{,}226 \frac{Q}{C\sqrt{i}}$$

Onde:

A = Área útil da caixa, em m²;
Q = Vazão a captar, em m³/s;
H = Altura do fluxo, em m;
C = Coeficiente de vazão igual a 0,60.

1.3. Drenagem Superficial

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

- Meios-fios;
- Calçadas;
- Caixas coletoras;
- Galerias para drenagem urbana;
- Bueiros;
- Caixas de ligação e passagem.

O dimensionamento hidráulico dos meios-fios foi elaborado com o emprego da fórmula de Manning, associada à Equação da Continuidade. Consiste em determinar a extensão máxima admissível sem que ocorra o transbordamento, ou seja, o comprimento crítico.

Para o dimensionamento do comprimento crítico do dispositivo utilizado neste projeto, foram elaborados gráficos levando em consideração as declividades longitudinais e largura de implúvio de cada trecho da via em estudo.

Assim, para extensões maiores que o limite admissível deverá ser implantada uma saída ou um dispositivo de captação para esgotamento dos meios-fios.

Os meios-fios são dispositivos que interceptam as águas que escoam pelo pavimento em direção à calçada ou borda do pavimento. Formam-se sarjetas em conjunto com o pavimento, e estas conduzem as águas para as caixas coletoras com boca-de-lobo.

O sistema de drenagem cuja coleta é feita através de sarjeta junto ao meio-fio é composto por três conjuntos de cálculos:

- Capacidade admissível da sarjeta;
- Sistema de galerias;
- Bocas de lobo.

A determinação da capacidade admissível das sarjetas está intimamente ligada à escolha do traçado da rede de galerias pluviais, visto que esta rede inicia-se quando uma sarjeta não é capaz de conter o escoamento sem transbordamento. O cálculo das bocas de lobo pode ser realizado posteriormente, conhecendo-se os pontos de localização das mesmas.

O sistema de drenagem inicial é composto por:

- Ruas, sarjetas, bocas de lobo e galerias.

O cálculo das sarjetas permite a definição dos pontos onde haverá necessidade de captar a água que escoa nas mesmas, por intermédio das bocas de lobo, evitando-se assim inundações nas vias.

Uma vez que as guias possuem altura de 15 cm, foi considerado, para efeito de cálculo, que a lâmina admissível na sarjeta será de 5,0 cm para que não ocorra transbordamento. De posse de dados sobre declividade, rugosidade e comprimento de uma sarjeta, calculou-se a vazão máxima que a mesma pode transportar para esta lâmina. Este cálculo pode foi feito com a fórmula de IZZARD que, é uma adaptação da fórmula de Manning para sarjetas.

A capacidade da sarjeta utilizada no projeto foi minorada por um fator de redução (FR) da capacidade teórica que considera a possibilidade de obstrução ao escoamento, provocada pela deposição de sedimentos.

Para facilitar os cálculos foi utilizado o seguinte roteiro:

- Identificação do trecho;
- Comprimento do trecho;
- Cotas de montante e jusante (m);
- Declividade da sarjeta no trecho;
- Declividade do talude do canal triangular formado pela sarjeta Z (m/m);
- Declividade transversal do trecho, correspondente ao perfil da rua Z (m/m);
- Coeficiente de rugosidade de Manning para a sarjeta, para concreto n=0,015;
- *Lâmina da água na sarjeta yo=0,05 m.*

1.3.1. Cálculo das Galerias

Para o cálculo das galerias de águas pluviais que receberão o escoamento proveniente das bocas de lobo é necessário que sejam determinadas as vazões de contribuição de cada trecho, utilizando o método racional.

Para os cálculos foi utilizado o seguinte roteiro:

- Identificação do segmento;
- Ponto;
- Comprimento do segmento;
- Área da sub-bacia contribuinte para o segmento em m²;
- Tempo de concentração tc em minutos até a extremidade de montante do trecho;
- Coeficiente de deflúvio C da sub-bacia contribuinte;
- Intensidade da chuva i (mm/h) correspondente a tc, obtida a partir da curva de intensidade-duração-frequência para o local de projeto;
- Vazão de projeto (m³/s);
- Declividade da sarjeta no trecho I(mm/h);
- Diâmetro da galeria (mm);
- Velocidade de percurso (m/s);
- Tempo de percurso (min).

Na entrada do sistema de drenagem, o tempo de concentração pode ser estimado ou arbitrado entre 5 e 20 minutos;

Ao final do primeiro segmento da galeria o tempo de concentração em um ponto de jusante é o tempo de concentração à montante acrescido do tempo de percurso no segmento. O tempo de percurso no segmento é obtido considerando-se que a seção esteja operando próximo da sua capacidade máxima;

À continuação, apresentam-se as planilhas de cálculo utilizadas para o trecho com coleta em sarjeta junto ao meio-fio.
Para a implantação da rede sugere-se a diferenciação nos berços em função da sua localização:

- na pista, com berço de concreto;
- na calçada, com lastro de brita;
- na pista sem recobrimento, com galeria envelopada em concreto.

Quando o projeto não explicitar as características das tubulações (galerias) utilizadas, em que couber, deve-se seguir as recomendações da NBR/ABNT 8890 – Tubos de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios, de 2007.

Para o dimensionamento das galerias utiliza-se a vazão obtida através do método racional, como é mostrado a seguir. A metodologia adotada para o dimensionamento dos dispositivos é pela verificação da capacidade de vazão da seção em função do comprimento crítico, ou seja, o ponto em que a capacidade de vazão da seção é atingida.

A vazão de contribuição é calculada pelo Método Racional.

$$Q = \frac{C \times i \times A}{3{,}6 \times 10^6}$$

Onde:

Q - vazão (m³/s);
C - coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
i - intensidade pluviométrica (mm/h);
A - área de contribuição (m²).

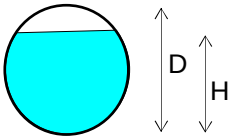
O coeficiente de escoamento é fixado em função do recobrimento da área de contribuição, quando existe mais de um tipo faz-se a média ponderada dos vários coeficientes.

A intensidade de precipitação utilizada para a drenagem superficial é dada pelo tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 6 minutos.

Para o dimensionamento, utiliza-se a fórmula de Manning aliada a equação da continuidade.

A máxima vazão do tubo se verifica com a tubulação funcionando a uma relação de h/D de aproximadamente 0,93, onde h é a altura da lâmina d'água e D o diâmetro da tubulação.

Desta relação, obteve-se:



$$\frac{H}{D} = 0{,}93$$

$$A = 0{,}7642 \times D^2$$
$$R = 0{,}2922 \times D$$

Utilizando a fórmula de Manning (3) e a Equação da Continuidade (2) onde:

$$v = \frac{1}{n} \times R^{(2/3)} \times I^{(1/2)} \quad (3)$$

$$Q = v \times A \quad (2)$$

e substituindo (2) em (3), obtemos:

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

Utilizando os valores da relação acima:

$$D \geq \frac{0{,}739 \times Q_p^{3/8}}{I^{3/16}}$$

Onde:

D - diâmetro mínimo da galeria (m);

Q_p - vazão de projeto (m³/s);

I - declividade longitudinal da galeria (%).

O diâmetro da galeria é dado por:

$$D = 1{,}55\left[Qn / I^{1/2}\right]^{3/8}$$

A velocidade de escoamento é dada por:

$$V_{plena} = 0{,}397\left[D^{2/3} I^{1/2}\right] / n$$

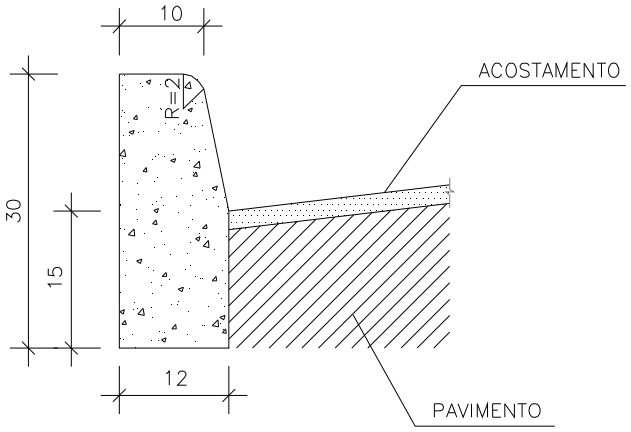
O tempo de percurso é dado por:

$$tp = L / (60 V_{plena})$$

CÁLCULO DOS COMPRIMENTOS CRÍTICOS DAS SARJETAS

MEIO-FIO DE CONCRETO

MFC		
Am	0,0720	m²
Pm	2,46	m
R	0,0293	m
n	0,013	
c	0,900	
i	220,710	mm/h



I (%)	0,28%	0,35%	0,59%	0,77%
Largura (m)	d (m)	d (m)	d (m)	d (m)
11,5	44	49	64	73

I (%)	0,28%	0,35%	0,59%	0,77%
Largura (m)	d (m)	d (m)	d (m)	d (m)
13	39	43	56	64

DIMENSIONAMENTO DAS SARJETAS

DRENAGEM URBANA - SARJETAS - EIXO PRINCIPAL - TRECHO 4 B

					n = 0,015		yo = 0,05		Z = 40,00		agosto de 2019		
Segmento		L	C.M	C.J	I	Q	A	Vp	tp	FR	Qadm	Qadm	OBS
		(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)	(m²)	(m/s)	(min)		(m³/s)	2 sarj.	
300,00 + 0,00	300,00 + 140,00	140,00	14,486	11,868	0,0187	0,046	0,050	0,928	2,52	0,80	0,037	0,074	
300,00 + 166,00	300,00 + 190,00	24,00	11,950	12,140	0,0079	0,030	0,050	0,604	0,66	0,80	0,024	0,048	
500,00 + 0,00	500,00 + 31,00	31,00	12,140	12,787	0,0209	0,049	0,050	0,980	0,53	0,80	0,039	0,078	
500,00 + 31,00	500,00 + 78,00	47,00	12,787	13,728	0,0200	0,048	0,050	0,960	0,82	0,80	0,038	0,077	
500,00 + 78,00	500,00 + 125,00	47,00	13,728	15,324	0,0340	0,063	0,050	1,250	0,63	0,73	0,046	0,091	
500,00 + 290,00	500,00 + 340,00	50,00	15,246	12,191	0,0611	0,084	0,050	1,677	0,50	0,40	0,034	0,067	
500,00 + 340,00	500,00 + 390,00	50,00	12,191	10,652	0,0308	0,060	0,050	1,190	0,70	0,73	0,043	0,087	
600,00 + 0,00	600,00 + 35,00	35,00	12,560	12,898	0,0097	0,033	0,050	0,667	0,88	0,80	0,027	0,053	
600,00 + 35,00	600,00 + 53,00	18,00	12,898	12,983	0,0047	0,023	0,050	0,466	0,64	0,80	0,019	0,037	
600,00 + 53,00	600,00 + 88,00	35,00	12,983	13,407	0,0121	0,037	0,050	0,747	0,78	0,80	0,030	0,060	
600,00 + 88,00	600,00 + 118,00	30,00	13,407	13,770	0,0121	0,037	0,050	0,746	0,67	0,80	0,030	0,060	
600,00 + 118,00	600,00 + 158,00	40,00	13,770	14,868	0,0275	0,056	0,050	1,124	0,59	0,80	0,045	0,090	
600,00 + 158,00	600,00 + 220,00	62,00	14,868	16,377	0,0243	0,053	0,050	1,058	0,98	0,80	0,042	0,085	
600,00 + 330,00	600,00 + 380,00	50,00	15,008	12,107	0,0580	0,082	0,050	1,634	0,51	0,48	0,039	0,078	
600,00 + 380,00	600,00 + 425,00	45,00	12,107	10,715	0,0309	0,060	0,050	1,193	0,63	0,73	0,044	0,087	

DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PLUVIAIS

DRENAGEM URBANA - GALERIAS - EIXO PRINCIPAL - TRECHO 4 B

										Agosto de 2019		folha: 1		coef. n = 0,015		
Segmento		PONTO	L	ÁREA	tc	i	C	Qp	Qadm	I	Diâmetro (calculado)	Diâmetro(comercial)	Área Tub.	Vp	tp	OBS
			(m)	(m²)	(min)	(mm/h)		(m³/s)	(m³/s)	(m/m)	(m)	(cm)	(m²)	(m/s)	(min)	
300,00 + 0,00	300,00 + 140,00	1,00	140,00	2.800,000	6,000	220,710	0,950	0,163	0,037	0,0050	0,439	60	0,2114	1,137	2,052	Ligação na rede existente
300,00 + 166,00	300,00 + 190,00	2,00	24,00	360,000	6,000	220,710	0,950	0,021	0,024	0,0400	0,138	40	0,0940	3,217	0,124	
500,00 + 0,00	500,00 + 31,00	3,00	31,00	527,000	6,484	220,710	0,950	0,203	0,039	0,0530	0,306	40	0,0940	3,703	0,140	
500,00 + 31,00	500,00 + 78,00	4,00	47,00	799,000	6,344	220,710	0,950	0,172	0,038	0,0200	0,346	40	0,0940	2,275	0,344	
500,00 + 78,00	500,00 + 125,00	5,00	47,00	2.160,000	6,000	220,710	0,950	0,126	0,046	0,0300	0,285	40	0,0940	2,786	0,281	
500,00 + 290,00	500,00 + 340,00	6,00	50,00	1.566,000	6,000	220,710	0,950	0,091	0,034	0,0600	0,222	40	0,0940	3,940	0,212	
500,00 + 340,00	500,00 + 390,00	7,00	50,00	900,000	6,212	220,710	0,950	0,144	0,043	0,0280	0,303	40	0,0940	2,691	0,310	
600,00 + 0,00	600,00 + 35,00	8,00	35,00	525,000	7,400	220,710	0,950	0,196	0,027	0,0450	0,311	40	0,0940	3,412	0,171	
600,00 + 35,00	600,00 + 53,00	9,00	18,00	360,000	7,203	220,710	0,950	0,165	0,019	0,0090	0,395	40	0,0940	1,526	0,197	
600,00 + 53,00	600,00 + 88,00	10,00	35,00	700,000	6,858	220,710	0,950	0,144	0,030	0,0110	0,362	40	0,0940	1,687	0,346	
600,00 + 88,00	600,00 + 118,00	11,00	30,00	300,000	6,638	220,710	0,950	0,103	0,030	0,0200	0,285	40	0,0940	2,275	0,220	
600,00 + 118,00	600,00 + 158,00	12,00	40,00	800,000	6,398	220,710	0,950	0,086	0,045	0,0300	0,247	40	0,0940	2,786	0,239	
600,00 + 158,00	600,00 + 220,00	13,00	62,00	675,000	6,000	220,710	0,950	0,039	0,042	0,0260	0,189	40	0,0940	2,593	0,398	
600,00 + 330,00	600,00 + 380,00	14,00	50,00	1.131,000	6,000	220,710	0,950	0,066	0,039	0,0600	0,196	40	0,0940	3,940	0,212	
600,00 + 380,00	600,00 + 425,00	15,00	45,00	585,000	0,212	220,710	0,950	0,100	0,044	0,0300	0,261	40	0,0940	2,786	0,269	

1.4. Memorial Descritivo

1.4.1. Escavação

Observações da obra: **NBR 9061**

O controle das edificações vizinhas e da escavação deve obedecer a um plano de acompanhamento, através de inspeção e de instrumentação adequada ao porte da obra e das edificações vizinhas.

a) inspeção: - tem por finalidade observar qualquer evento cuja análise permite medidas preventivas ou considerações especiais para a segurança da obra;

b) instrumentação: - visa a medida direta de grandezas físicas necessárias à interpretação e previsão do desempenho das obras, com referência aos critérios de segurança e econômicos adotados na fase de projeto;

Fatores de segurança: O projeto de escavações deve adotar fatores de segurança, globais ou parciais, compatíveis em cada fase de seu desenvolvimento, considerando:

a) grau de conhecimento das solicitações e materiais a serem utilizados;
b) caracterização do subsolo pelos dados disponíveis e sua dispersão;
c) complexidade das condições geotécnicas;
d) complexidade da execução do projeto;
e) confiabilidade dos métodos adotados, cálculos e execução;
f) permanência das condições previstas durante o tempo da existência da escavação;
g) consequências em caso de acidentes envolvendo danos materiais e humanos;
h) caráter transitório ou permanente.

NBR 12266

Esta Norma fixa as condições exigíveis para projeto e execução de valas para assentamentos de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana.

Projeto hidráulico

O projeto hidráulico deve conter desenhos em planta e perfil, onde sejam assinalados:
a) diâmetro nominal e declividade da tubulação;
b) posicionamento da tubulação na via pública, faixas ou vielas;
c) profundidades ou cobrimentos mínimos;
d) pontos de passagem obrigatória;
e) natureza da tubulação e tipos de junta previstos;
f) número de tubulações (rede simples ou dupla);
g) interferências de qualquer natureza;
h) tipo de pavimento.

Posicionamento da vala

O posicionamento deve ser feito no projeto de acordo com as normas municipais de ocupação das várias faixas da via pública. Quando o posicionamento não estiver bem definido ou for inexeqüível, deve ser observado o seguinte:

a) as valas devem ser localizadas no leito carroçável quando:

- os passeios laterais não tiverem a largura mínima necessária ou existirem interferências de difícil remoção;

- resultar em vantagem técnica ou econômica;
- a vala no passeio oferecer risco às edificações adjacentes;
- os regulamentos oficiais impedirem sua execução no passeio;

b) as valas devem ser localizadas no passeio quando:

- o projeto previr rede dupla;
- os passeios tiverem espaço disponível;
- houver vantagem técnica e econômica;
- a rua for de tráfego intenso e pesado;
- regulamentos municipais impedirem sua execução no leito carroçável da rua.

Para as valas localizadas no leito carroçável da rua, devem ser cumpridas as seguintes condições:

a) a distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 1,00 m, e a tubulação de água deve ficar, no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto;
b) nas redes simples, as tubulações devem ser localizadas em um dos terços laterais do leito, ficando a de esgoto no terço mais favorável às ligações prediais;
c) nas redes duplas, as tubulações devem ser localizadas o mais próximo possível dos meios-fios, uma em cada terço lateral do leito.

Dimensionamento da vala

No projeto, devem ser fixados a seção-tipo, os valores máximos e mínimos para a largura do fundo e a profundidade da vala.

Para cada trecho, o projeto deve indicar o tipo de seção mais conveniente, técnica e economicamente, em função das condições do solo e do local da obra. As seções- tipos mais indicadas são:

a) a seção retangular, indicada para valas simples com até 1,30 m de profundidade ou para valas mais profundas, desde que convenientemente escoradas:

b) seções trapezoidais ou mistas dispensam o uso de escoramento e deverão ser indicadas quando houver ocorrência de solo estável, espaço disponível ou vantagem técnica e/ou econômica.

Critérios de medição

Segundo a IS 023/2006 do DNIT os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto; d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de

acordo com as especificações respectivas; e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

1.4.2. Tubos de concreto

Condições gerais:

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto. Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas. Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos. Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão sem utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do Álbum de projetos–tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

Condições específicas:
Tubos de concreto

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado. O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas **NBR 6118/03**, **NBR 12655/96, NBR 8890/20** e **DNER-ES 330/97** e dosado experimentalmente para a resistência à compressão (fck min) aos 28 dias de 18 MPa.

Deverá ser apresentado ainda o relatório dos ensaios dos tubos utilizados na obra.

1.4.3. Bocas de lobo

Norma **DNIT 030/2004 – ES** que engloba: **NBR 6118**, **NBR 12654**, **NBR 12655**, **NBR NM 67**, **NBR NM 68**.

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento.

Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca de- lobo. As bocas-de-lobo serão assentes sobre base de concreto dosado para a resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 18 MPa.

As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher. A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado para uma resistência

característica à compressão (fck, min), aos 28 dias, de 18MPa, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha. A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado e deverá ter as dimensões e formas fixadas no projeto.

Sendo a grelha de concreto armado este deverá ser dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 22 MPa.

1.4.4. Galerias

Norma **DNIT 030/2004 – ES** que engloba: **NBR 6118**, **NBR 12654**, **NBR 12655**, **NBR NM 67**, **NBR NM 68**.

Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias com tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à norma **DNIT 023/2004-ES**.

Os tubos deverão satisfazer às especificações da **NBR 9794/87**. No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, serão atendidas as prescrições da norma **DNIT 025/2004-ES**. As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, em 60 cm.

O fundo das cavas deverá ser compactado mecanicamente até atingir a resistência prevista no projeto. Nas áreas trafegáveis a tubulação será assente em berço de concreto.

O assentamento dos tubos poderá ser feito sobre berço de concreto ciclópico com 30% de pedra de- mão, lançado sobre o terreno natural, quando este apresentar condições de resistência característica adequadas, adotando-se o (fck, min), aos 28 dias de 18MPa. No caso de execução de bases em concreto armado, ou berços de concreto simples, deverá ser adotado concreto com resistência à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 18MPa.

Quando o material local for de baixa resistência deverá ser prevista sua substituição ou a execução de camada de reforço com colocação de pedra-de-mão ou rachão. As juntas dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia em traço 1:3, em massa, cuidando-se de remover toda a argamassa excedente no interior da tubulação.

Os tubos terão suas bolsas assentadas no lado de montante para captar os deflúvios no sentido descendente das águas. O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e ao alinhamento indicados no projeto. O reaterro somente será autorizado depois de fixadas as tubulações e deverá ser feito, de preferência, com o material da própria escavação, desde que este seja de boa qualidade, em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo compactado com equipamento manual até uma altura de 60cm acima da geratriz superior da tubulação. Somente após esta altura será permitida a compactação mecânica, que deverá ser cuidadosa de modo a não danificar a canalização.

A locação e o acompanhamento do assentamento de tubos, incluindo escavação, caixas e drenos profundos deverá ser realizada por equipe de topografia própria da empresa executora, item este contemplado no BDI do orçamento.

1.4.5. Sarjetas

Norma **DNIT 018/2004 – ES** que engloba: **NBR 6118**, **NBR 12654**, **NBR 12655**, **NBR NM 67**, **NBR NM 68**.
Dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos, destinados a interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego, e geralmente têm, por razões de segurança, a forma triangular ou semicircular.

1.4.6. Escoramento

CONSIDERAÇÕES GERAIS

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18 e pela portaria n° 17, de 07/07/83. Em todos os serviços de escavação, a contratada deve seguir as Instruções de Segurança e demais normas internas, a NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto, bem como todas as alterações posteriores as datas citadas acima.

Em valas com profundidade inferior a 1,25 m deve ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, constate-se a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços. O tipo de escoramento a empregar depende da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais.

Os escoramentos a serem utilizados são os prescritos adiante.

No caso de escavação manual de valas, o escoramento deve ser executado concomitantemente à escavação, ficando a profundidade da vala, para escavação manual limitada em até 1,00m. No caso de escavação mecânica, a distância máxima entre o último ponto escorado e a frente da escavação deve ser de 2,00 m.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

ESCORAMENTO METÁLICO

Foi previsto a contenção de cava com escoramento com pranchas metálicas e a utilização de módulos pré-fabricados, a chamada blindagem de valas. A blindagem é feita com módulos constituídos por duas paredes metálicas conectadas entre si por estroncas, que mantem o sistema rígido, garantindo a continuidade da escavação e a proteção dos profissionais que acessam a vala.

As paredes dos módulos são fornecidas, em geral, em tamanhos padronizados, e o conjunto pode ser travado por estroncas estáticas ou ajustáveis, com tamanho de acordo com o diâmetro do tubo a ser introduzido na vala.

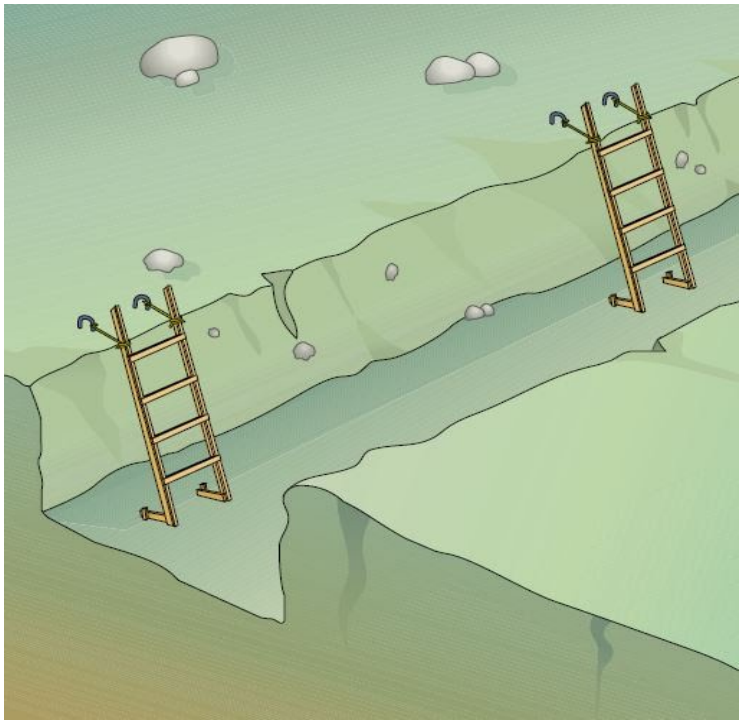
Aplicáveis para valas com até 4,5m de profundidade, os módulos podem apresentar comprimentos variando de 2 a 6 m, alturas de 1,5 m a 3,5 m e pesar de 1.200 kg a 4.800 kg.

Medidas Preventivas

O projeto executivo de escavações deve levar em conta as condições geológicas e os parâmetros geotécnicos específicos do local da obra, tais como coesão e ângulo de atrito. Variações paramétricas em função de alterações do nível da água e as condições geoclimáticas devem ser consideradas.

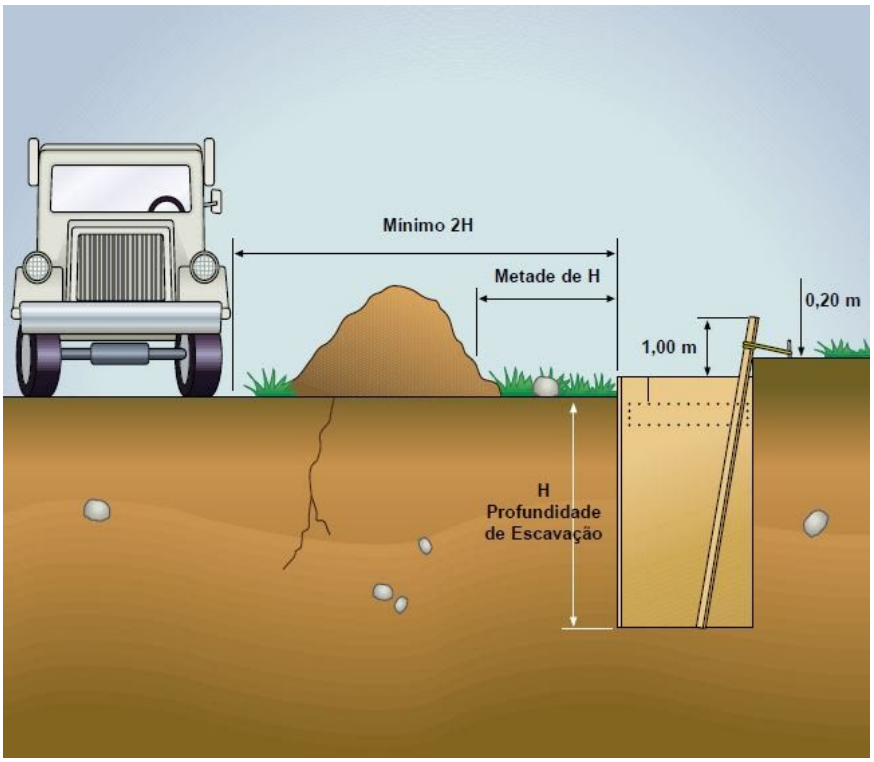
Recomenda-se o monitoramento de todo o processo de escavação, objetivando observar zonas de instabilização global ou localizada, a formação de trincas, o surgimento de deformações em edificações e instalações vizinhas e vias públicas.

As escavações com mais de 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas de acesso em locais estratégicos, que permitam a saída rápida e segura dos trabalhadores em caso de emergência.

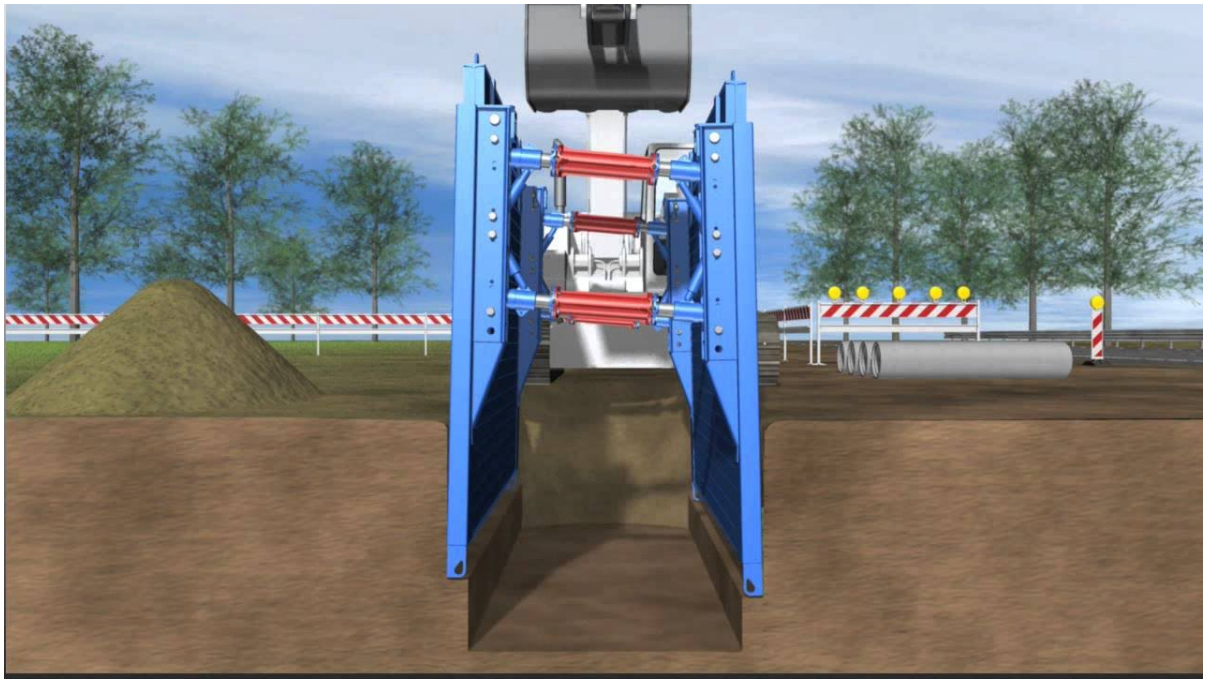


As cargas e sobrecargas ocasionais, bem como possíveis vibrações, devem ser levadas em consideração para a determinação das paredes do talude, a construção do escoramento e o cálculo dos seus elementos estruturais.

O material retirado das escavações deve ser depositado a uma distância mínima que assegure a segurança dos taludes.



O Escoramento Blindado de Valas tem se demonstrado eficiente, pois além de ser de fácil execução e reaproveitamento, atende as finalidades descritas acima, proporcionando grande segurança aos trabalhadores, bem como produtividade.



IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

1.5. Memória de Cálculo

PLANILHA RESUMO DE SERVIÇOS

Objeto: Projeto de Engenharia para Obras de Implantação e Pavimentação do Anel de Contormo Viário Urbano de Gaspar
Local: Trecho 4B
Dimensão: 0,584 km

CÓDIGO	SERVIÇO
4805757 NOVO SICRO	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria

Localização			QUANTIDADES				OBSERVAÇÕES
Início	Fim	LADO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE (m)	VOLUME (m³)	
EVENTO 01							
107+13	107+24	D	11,000	2,000	1,30	28,600	BSTC 0,40+CAIXAS
108+17	110+00	D	25,000	2,000	1,30	65,000	BSTC 0,40+CAIXAS
36+00	36+00	EIXO	13,000	2,900	2,20	82,940	BSTC 1,00+CAIXAS
500+00	501+16	D	29,000	2,000	1,30	75,400	BSTC 0,40+CAIXAS
501+16	504+05	D	45,000	2,000	1,30	117,000	BSTC 0,40+CAIXAS
504+05	506+11	D	45,000	2,000	1,30	117,000	BSTC 0,40+CAIXAS
514+10	517+00	D	50,000	2,000	1,30	130,000	BSTC 0,40+CAIXAS
517+00	519+09	D	50,000	2,000	1,30	130,000	BSTC 0,40+CAIXAS
302+10	302+10	D	2,500	2,500	1,15	7,188	CCS 01
300+00	300+00	D	2,500	2,500	2,25	14,063	BLS 02
600+00	601+15	E	35,000	2,000	1,30	91,000	BSTC 0,40+CAIXAS
601+15	602+10	E	18,000	2,000	1,30	46,800	BSTC 0,40+CAIXAS
602+10	604+00	E	35,000	2,000	1,30	91,000	BSTC 0,40+CAIXAS
604+00	605+11	E	30,000	2,000	1,30	78,000	BSTC 0,40+CAIXAS
605+11	607+15	E	40,000	2,000	1,30	104,000	BSTC 0,40+CAIXAS
607+15	607+15	EIXO	21,000	2,000	1,30	54,600	BSTC 0,40+CAIXAS
609+00	609+00	EIXO	38,000	2,000	1,30	98,800	BSTC 0,40+CAIXAS
616+8	619+00	E	50,000	2,000	1,30	130,000	BSTC 0,40+CAIXAS
619+00	621+05	E	45,000	2,000	1,30	117,000	BSTC 0,40+CAIXAS
TOTAL						**1.578,39**	

PLANILHA RESUMO DE SERVIÇOS

Objeto: Projeto de Engenharia para Obras de Implantação e Pavimentação do Anel de Contormo Viário Urbano de Gaspar
Local: Trecho 4B
Dimensão: 0,584 km

CÓDIGO	SERVIÇO
4805749 NOVO SICRO	Escavação manual de vala em material de 1ª categoria

Localização			QUANTIDADES				OBSERVAÇÕES
Início	Fim	LADO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE (m)	VOLUME (m³)	
EVENTO 01							
107+13	107+24	D	5,000	0,500	0,50	1,250	BSTC 0,40+CAIXAS
108+17	110+00	D	8,000	0,500	0,50	2,000	BSTC 0,40+CAIXAS
36+00	36+00	EIXO	6,000	0,500	0,50	1,500	BSTC 1,00+CAIXAS
500+00	501+16	D	10,000	0,500	0,50	2,500	BSTC 0,40+CAIXAS
501+16	504+05	D	16,000	0,500	0,50	4,000	BSTC 0,40+CAIXAS
504+05	506+11	D	15,000	0,500	0,50	3,750	BSTC 0,40+CAIXAS
514+10	517+00	D	17,000	0,500	0,50	4,250	BSTC 0,40+CAIXAS
517+00	519+09	D	17,000	0,500	0,50	4,250	BSTC 0,40+CAIXAS
302+10	302+10	D	1,000	0,500	0,50	0,250	CCS 01
300+00	300+00	D	1,000	0,500	0,50	0,250	BLS 02
600+00	601+15	E	11,000	0,500	0,50	2,750	BSTC 0,40+CAIXAS
601+15	602+10	E	8,000	0,500	0,50	2,000	BSTC 0,40+CAIXAS
602+10	604+00	E	11,000	0,500	0,50	2,750	BSTC 0,40+CAIXAS
604+00	605+11	E	9,000	0,500	0,50	2,250	BSTC 0,40+CAIXAS
605+11	607+15	E	11,000	0,500	0,50	2,750	BSTC 0,40+CAIXAS
607+15	607+15	EIXO	10,000	0,500	0,50	2,500	BSTC 0,40+CAIXAS
609+00	609+00	EIXO	11,000	0,500	0,50	2,750	BSTC 0,40+CAIXAS
616+8	619+00	E	16,000	0,500	0,50	4,000	BSTC 0,40+CAIXAS
619+00	621+05	E	17,000	0,500	0,50	4,250	BSTC 0,40+CAIXAS
TOTAL						**50,00**	

PLANILHA RESUMO DE SERVIÇOS									
Objeto: Projeto de Engenharia para Obras de Implantação e Pavimentação do Anel de Contormo Viário Urbano de Gaspar Local: Trecho 4B Dimensão: 0,584 km									
CÓDIGO	SERVIÇO								
4915671 NOVO SICRO	Reaterro e compactação com soquete vibratório								
Localização			QUANTIDADES						OBSERVAÇÕES
Início	Fim	LADO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE (m)	Volume tubo	Volume caixa	VOLUME (m³)	
EVENTO 01									
107+13	107+24	D	11,000	2,000	1,30	3,30	2,18	23,116	BSTC 0,40+CAIXAS
108+17	110+00	D	25,000	2,000	1,30	7,50	2,18	55,316	BSTC 0,40+CAIXAS
36+00	36+00	EIXO	13,000	2,900	2,20	10,40	3,70	68,844	BSTC 1,00+CAIXAS
500+00	501+16	D	29,000	2,000	1,30	8,70	2,18	64,516	BSTC 0,40+CAIXAS
501+16	504+05	D	45,000	2,000	1,30	13,50	2,18	101,316	BSTC 0,40+CAIXAS
504+05	506+11	D	45,000	2,000	1,30	13,50	2,18	101,316	BSTC 0,40+CAIXAS
514+10	517+00	D	50,000	2,000	1,30	15,00	2,18	112,816	BSTC 0,40+CAIXAS
517+00	519+09	D	50,000	2,000	1,30	15,00	2,18	112,816	BSTC 0,40+CAIXAS
302+10	302+10	D	2,500	2,500	1,15		1,93	5,256	CCS 01
300+00	300+00	D	2,500	2,500	2,25		3,78	10,283	BLS 02
600+00	601+15	E	35,000	2,000	1,30	10,50	2,18	78,316	BSTC 0,40+CAIXAS
601+15	602+10	E	18,000	2,000	1,30	5,40	2,18	39,216	BSTC 0,40+CAIXAS
602+10	604+00	E	35,000	2,000	1,30	10,50	2,18	78,316	BSTC 0,40+CAIXAS
604+00	605+11	E	30,000	2,000	1,30	9,00	2,18	66,816	BSTC 0,40+CAIXAS
605+11	607+15	E	40,000	2,000	1,30	12,00	2,18	89,816	BSTC 0,40+CAIXAS
607+15	607+15	EIXO	21,000	2,000	1,30	6,30	2,18	46,116	BSTC 0,40+CAIXAS
609+00	609+00	EIXO	38,000	2,000	1,30	11,40	2,18	85,216	BSTC 0,40+CAIXAS
616+8	619+00	E	50,000	2,000	1,30	15,00	2,18	112,816	BSTC 0,40+CAIXAS
619+00	621+05	E	45,000	2,000	1,30	13,50	2,18	101,316	BSTC 0,40+CAIXAS
TOTAL								1.353,54	

1.6. Reaterro e Bota-fora

O reaterro para drenagem será do próprio material da escavação.

Foi gerado para drenagem um volume de bota-fora em torno de 225,000m³ que será destinado para área de bota-fora localizado em ambos os lados da via, entre as estacas 87 e 115.

1.7. Interferências

Todas as interferências subterrâneas encontradas durante a fase de obras para a implantação da drenagem deverão ser locadas e registradas no “As Built” da obra.

Projeto de Pavimentação

C.4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1. Introdução

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 Modificado com Asfalto-Borracha (CAUQ-AB);

- 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.

2. Dimensionamento do Pavimento Flexível

Os parâmetros adotados no cálculo da estrutura do pavimento são os seguintes:

Número N: para dimensionar um pavimento é necessário ter ciência do número equivalente (N8,2t) de operações de um eixo tomado como padrão durante o período de vida da rodovia. Este eixo padrão possui carga de 8,2 toneladas (18.000lb).

$$\mathbf{N = 4{,}05 \times 10^{7}}$$

Resistência do subleito: o “California Bearing Ratio” (CBR) do subleito é 12,0%.

CBR subleito = 12%

Resistência da sub-base: foi adotado, para a resistência da sub-base, o seguinte valor:

CBR sub-base = 20%

2.1. Método do DNER/1979

O Método do DNER/1979 foi elaborado originalmente pelo Engº Murillo Lopes de Souza em 1961, tendo sofrido ao longo dos anos diversas alterações ou complementações em vários de seus aspectos metodológicos, com o objetivo de incorporar os avanços tecnológicos e as informações adquiridas a partir da sua aplicação na prática corrente de Engenharia.

As principais características desse método estão descritas resumidamente a seguir.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

a) Características dos Materiais

O quadro a seguir apresenta os valores limites e algumas recomendações relativas às principais características geotécnicas dos materiais a serem utilizados no pavimento.

Tabela 1: Recomendações Geotécnicas

CAMADA	ISC	EXPANSÃO	IG	LL	IP	FAIXA GRAN.
Base	≥ 60 % (1) ≥ 80 % (2)	≤ 0,5 %	-	≤ 25 % ou EA > 30 %	≤ 6 % ou EA > 30 %	A, B, C ou D (2) E ou F (1)
Sub-base	≥ 20 %	≤ 1,0 %	0	-	-	-
Reforço	> ISCsl	≤ 1.0 %	≤ IG'sl	-	-	-
OBSERVAÇÕES						
(1) Para N < 5 x 10^6 (2) Para N > 5 x 10^6 Subleito: ISC ≥ 2 % e Expansão ≤ 2 % Os materiais lateríticos deverão ser objeto de especificações particulares						

b) Coeficientes de Equivalência Estrutural

Correlaciona empiricamente a resistência dos materiais empregados no pavimento com a de um material granular tomado como padrão de referência (K = 1,0). Os coeficientes de equivalência estrutural recomendados pelo método são os indicados no quadro a seguir, e foram adaptados originalmente pelo DNER com base nos valores adotados pelos americanos a partir dos dados obtidos na pista experimental da AASHO (atualmente AASHTO).

Tabela 2: Coeficientes Estruturais

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

As nomenclaturas adotadas pelo método para os coeficientes de equivalência estrutural das camadas do pavimento são as seguintes:

- Revestimento : K_R
- Base : K_B
- Sub-base : K_S
- Reforço : K_{Ref}

c) Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso

As espessuras mínimas de revestimento betuminoso dependem do valor do Número N, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 3: Espessura de Revestimento de acordo com o Número N

N	Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento betuminoso com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

d) Espessuras das Camadas Granulares

O gráfico apresentado a seguir fornece, em função do Número N e do ISC de um determinado material, a espessura de material granular padrão (K = 1,0) necessária à proteção do material considerado contra a deformação permanente.

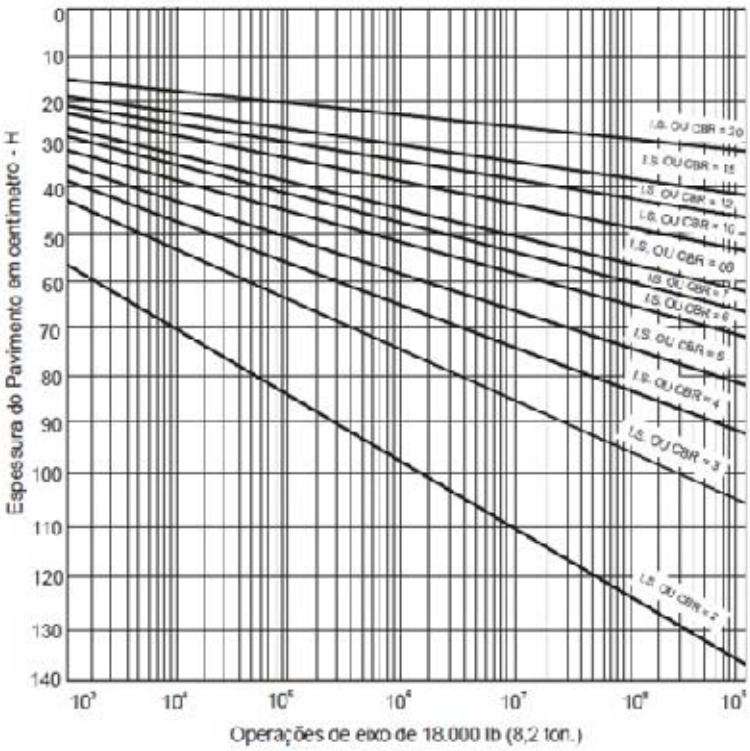


Figura 1: Ábaco de Dimensionamento do Método DNER

e) Inequações de Dimensionamento

As espessuras finais das camadas do pavimento são calculadas através das inequações seguintes, exceto a do revestimento que é tabelada em função do Número N:

- Espessura do Revestimento - R:
  R é tabelado em função do Número N
- Espessura da Base - B:
  $R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$
- Espessura da Sub-base - SB:
  $R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n$
- Espessura do Reforço - hn:
  $R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + hn \times K_{ref} \geq H_m$

onde:

R – espessura do revestimento (cm);
K_R – coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;
B – espessura da base (cm);
K_B – coeficiente de equivalência estrutural da base;
h_{20} – espessura da sub-base (cm);
Ks – coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;
hn – espessura do reforço (cm);
K_{ref} – coeficiente de equivalência estrutural do reforço;
H_{20} – espessura de material granular padrão necessária à proteção da sub-base;
Hn – espessura de material granular padrão necessária à proteção do reforço;
Hm – espessura de material granular padrão necessária à proteção do subleito.

Para fins de dimensionamento, o ISC da sub-base deve ser sempre considerado como igual a 20%, mesmo que o material indicado para essa camada apresente valor de ISC superior.

Esses parâmetros estão representados na figura a seguir.

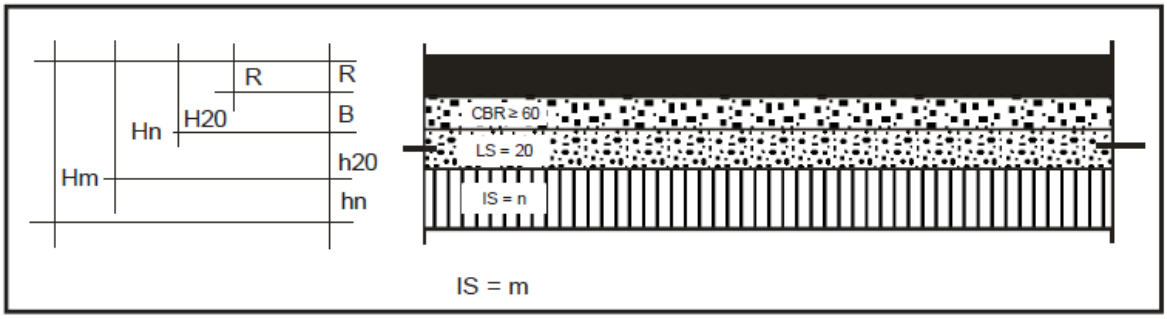


Figura 2: Esquema Gráfico do Pavimento e Parâmetros de Dimensionamento

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 ISC < 2 % e/ou expansão > 2 % deverão ser substituídos por materiais com ISC > ISC 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.

Tendo em conta os dados anteriormente mencionados, e aplicando o Método do DNER, a seguir é apresentado o dimensionamento do pavimento.

Tabela 4: Dimensionamento

Dados de Tráfego	Número "N" de Projeto (USACE)	*N=*	10 anos	*4,05E+07*

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

Camada	Materiais Constituintes	ISC (%)	Coeficiente
Revestimento	CAUQ	-	Kr = 2,0
Base	BG - Brita Graduada Simples	> 80	KB = 1,0
Sub-Base	M.S - Macadame Seco	> 40	KS = 1,0
Subleito			

MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DO DNER - Eng. Murillo Lopes de Souza

Cálculo das Espessuras:

$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$

$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq Hn$

$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_n \times K_{REF} \geq Hm$

IS_{SL} = 12,00% → HM = 41,00 cm Krev = 2,0

IS_{SB} = 20,00% → Hn = 36,00 cm Ksb = 1,0

IS_{REf} = → H_n = Kb = 1,0

Estrutura Dimensionada

Espessura Mínima de Revestimento:

R =	10,0	cm	de	CAUQ	**R =**	**10,0**	**cm**
B =	15,0	cm	de	BG	**B =**	**15,0**	**cm**
SB =	6,0	cm	de	MS	**SB =**	**17,0**	**cm**

ISC (%) SL	ISC (%) SB	Espessuras (cm) CAUQ R	Base B	Sub-base h20 SB	Total	HM	HE Estrutura Equivalente	Verificação Estrutural HE > HM	ADOTADO
12%	20%	10,0	15,0	17,0	42,0	41	52	Aceito	

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

REVESTIMENTO	BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CAUQ	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	**PISTA DE ROLAMENTO**
10,0 cm	15,00 cm	17,00 cm	52,0 cm	

2.2. Método da Resiliência - Tecnapav

O Método da Resiliência Tecnapav, proposta pelos Engenheiros Salomão Pinto e Ernesto Preussle, 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:

Tabela 5: 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

De acordo com as características dos materiais foi adotado subleito 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:

$$H_t = 77{,}67 \times N^{0{,}0482} \times CBR^{-0{,}598}$$

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 (%).

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

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);
I1 e I2 = 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:

$$H_{cg} = H_t - (H_{cb} \times V_E)$$

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:

Tabela 6: 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.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Tabela 7: Dimensionamento Resiliência

Dados de Tráfego	Número "N" de Projeto (USACE)	*Np*	10 anos	*4,05E+07*

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

Camada	Materiais Constituintes	ISC (%)	Coeficiente	
Revestimento	CAUQ - Concreto Asfaltico Usinado a Quente	-	Kr =	2,0
Base	**BG - Brita Graduada**	> 80	KB =	1,0
Sub-Base	**MS - Macadane Seco**	> 40	KS =	1,0

MÉTODO DA TECNAPAV - Definição da Espessura Mínima de Revestimento

Tipo de Solo do Subleito — S (% de Silte): 50% — ISC (%): 12%

Tipo de Solo do Subleito = **II**

Tipo I: pouco resiliente - SL, REF, SB
Tipo II: mediana / resiliente - REF
Tipo III: muito resiliente - SL - cuidados (reforço)

Tipo	S (%) de Silte		
ISC (%)	< 35%	35 a 65%	> 65%
≥ 10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

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 = 41,0 cm

Critério da Deflexão Admissível

$$\text{Log } \overline{D} = 3{,}148 - 0{,}188 \log N$$

Dadm = 53,0 (0,01 mm)

Valor Estrutural do Revestimento Betuminoso (Ve):

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 da Camada Granular (Hcg)

$$H_{CB} \times V_E + H_{CG} = H_t$$

Ve = 2,8

Hcg = 12 cm

Espessura Mínima de Revestimento:

$$H_{CB} = -5{,}737 + \frac{807{,}961}{D_P} + 0{,}972\ I_1 + 4{,}101\ I_2$$

Hcb = 10,48 cm

Hcb = 10,5 cm

Verificação do dimensionamento: HT calc. ≥ HT necessário

41,0 ⟷ 41,0 OK!

REVESTIMENTO CAUQ-AB **Hcb =** 10,5 cm

BASE BRITA GRADUADA **Hb =** 15 cm

Relação Base/Subbase -

SUB-BASE GRANULAR **Hsb =** 0 cm

2.3. Estrutura Adotada para o Pavimento Flexível

A partir dos dimensionamentos apresentados foi adotada a seguinte estrutura

Tabela 8: Estrutura Adotada

Camadas do Pavimento	Espessuras
REVESTIMENTO: Concreto Betuminoso Usinado a Quente com Borracha	10 cm
BASE: Brita Graduada	15 cm
SUB-BASE: Macadame Seco	17 cm

3. Detalhamento Executivo

A seguir é apresentado o detalhamento executivo da estrutura de implantação.

- **Revestimento:** Deverá ser executado em duas camadas com espessura de 5,0 cm cada, sendo a primeira CAUQ AB-8 (Asfalto-Borracha) "Faixa A", e a segunda em CAUQ AB-8 (Asfalto-Borracha) "Faixa C";
- **Pintura de Ligação:** Emulsão Asfáltica do tipo RR-2C, Taxa 0,5 l/m^2;
- **Imprimação:** CM-30 (Asfalto diluído), taxa de 1,2 l/m^2;
- **Base:** Execução de camada com Brita Graduada e espessura de 15 cm;
- **Sub-Base:** Execução de camada com Macadame Seco e espessura de 17 cm;
- Execução de regularização do subleito.

4. Fontes de Materiais para Pavimentação

As fontes dos materiais a serem utilizados na pavimentação são indicadas a seguir:

4.1. Ocorrências dos Materiais Pétreos

A pedreira indicada para a obra é uma ocorrência comercial denominada Britagem e Pavimentadora Barracão Ltda. A pedreira está situada na Rua José Melato, distante 7,9 km de distância do entroncamento da SC-108 com a rua São Bento (estaca 30 do projeto), sentido Brusque. O local possui central de britagem e usina de asfalto.

4.2. Ocorrência de Areia

O areal indicado para a obra é uma ocorrência comercial de propriedade de Extração de Areia Fantoni. Localiza-se em Ilhota, na margem esquerda do rio Itajaí Açu, afastado 1,3 km do km 12,3 da SC-412. A distância até o início do trecho, via rua Artur Poffo, é de 17,040 km, sendo 0,3 km não pavimentado.

4.3. Materiais Asfálticos

Para emprego na imprimação recomenda-se a utilização de asfalto diluído tipo CM-30, com fonte na cidade de Araucária/PR a uma distância de 253,3 km pavimentada até a pedreira indicada.

Desta mesma localidade deverá provir o CAP 50-70 para CAUQ Convencional e o CAP 50/70 Modificado para CAUQ-AB e a emulsão asfáltica tipo ruptura rápida RR-2C, para uso na pintura de ligação.

4.4 Fíler

Recomenda-se a utilização de cal hidratada, com fonte de abastecimento localizada no município de Colombo/PR para uso como fíler, a uma distância de 265,3 km pavimentada até a pedreira indicada.

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 C, Categoria de Estrada C III, que possui como características estar situada em áreas urbanizadas com função de interligação. A seção transversal é em pista simples, as interseções em nível único e as velocidades de projeto devem estar situadas entre 40 km/h e 60 km/h.

1.2. Seção transversal

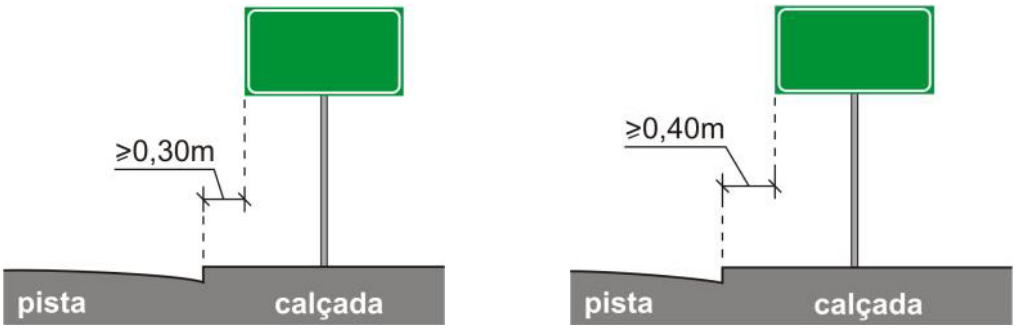
A seção transversal de projeto, com 26 m de largura, contempla:

Pista Esquerda				Canteiro Central	Pista Direita					
Passeio	Faixa Apoio	Faixa rolamento	Faixa rolamento		Faixa rolamento	Faixa rolamento	Faixa Apoio	Canteiro	Ciclovia	Passeio
2,50	2,00	3,50	3,50	1,00	3,50	3,50	2,00	0,50	2,00	2,00

2. Sinalização vertical

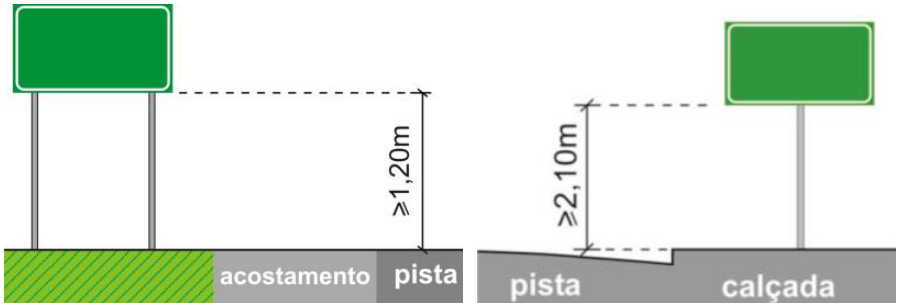
O objetivo da sinalização vertical é estabelecer comunicação visual por meios de placas fixadas em dispositivos implantados à margem da rodovia ou suspensos sobre ela, com a finalidade de regulamentar o seu uso, advertir situações potencialmente perigosas, além de orientar, informar e educar o usuário 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.



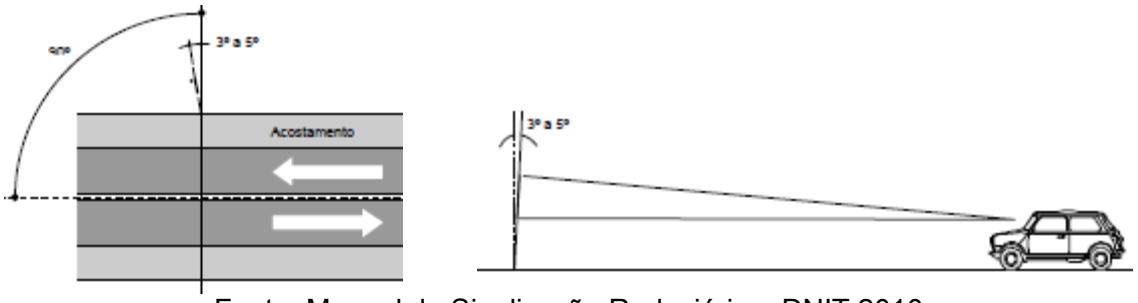
Trechos em tangente Trechos em curva

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 3º e 5º, 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. Estas deverão estar de acordo com o que preconiza o CONTRAN e o Programa BR-Legal.

Na entrega da obra, deve-se realizar o procedimento relativo a avaliação da retrorrefletividade conforme a NBR 15426, utilizando retrorrefletômero portátil. Os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão para a aceitação do serviço são os constantes na NBR 14644.

Os tipos de substratos e suportes utilizados no projeto de sinalização vertical são definidos conforme as diretrizes do Programa BR-LEGAL.

Material	Especificação de Substrato
Chapa de aço	Chapas planas de aço zincado nº16 em conformidade com a norma ABNT NBR 11904:2005. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliéster) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140ºC

O sistema de fixação (parafusos, arruelas, porcas e outros elementos metálicos) deve ser galvanizado interna e externamente, com deposição de zinco mínima de 350 g/m², na espessura de 50 micra, conforme NBR 7397.

Para definição dos suportes a serem utilizados nas placas de solo, segundo os padrões definidos no Programa BR-LEGAL, levando em consideração o nível de tráfego para a via, adota-se a utilização de suportes em aço galvanizado.

Material	Especificação de Suporte
Perfil Metálico	Perfil "C" Metálico de Aço Carbono – NBR 14890 – Todos os componentes dos postes de sustentação devem ser galvanizados por imersão à quente para proteção contra corrosão, de acordo com a NBR 6323.

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.

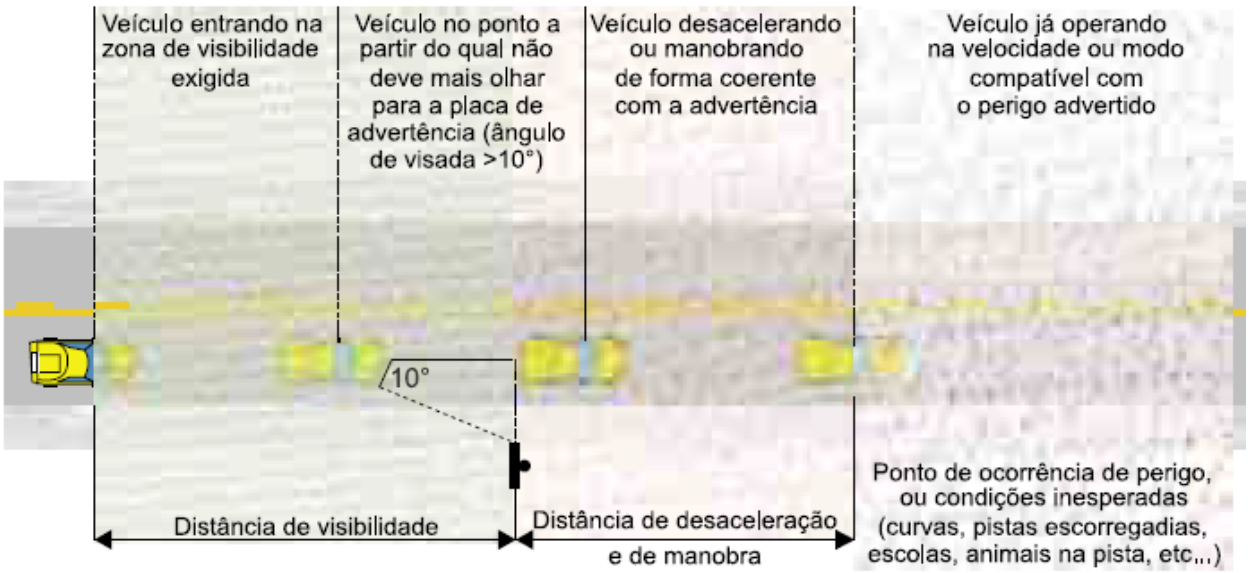
As margens da rodovia as placas de regulamentação a serem implantadas de forma circular deverão ter diâmetro de 0,80 m.

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 as 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 10º do veiculo em relação a placa. Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, para a velocidade de projeto entre 40km/h e 60km/h deve-se adotar a distância mínima de visibilidade de 60 a 80 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/s².

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 projeto 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 e com o quadro de quantidades apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

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 Transito 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
40 < V ≤ 80	***150***	***150***
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 Transito 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 e tachinhas, 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 ≥ 80	0,15

Os critérios de retrorrefletividade deverão ser cumpridos, conforme preconiza a NBR 14723 – Sinalização Horizontal – Avaliação da Retrorrefletividade. A medição da retrorrefletividade inicial deverá ser medida entre 24 e 48 horas após a liberação do tráfego. Deverá ser feita com retrorrefletômetro de geometria 15m, um ângulo de observação de 1,5º e ângulo de incidência de 86,5º, calibrado e com vedação da luz solar. A retrorrefletorização inicial mínima estabelecida para o Programa BR-LEGAL é de de 250 mcd.lx-1.m-2 para a cor branca e 150 mcd.lx-1.m-2 para a cor amarela, verificada no campo, para sinalização definitiva. Em casos específicos de sinalização provisória, o valor de retrorrefletorização inicial mínima será de 150 mcd.lx-1.m-2 para a cor branca e 100 mcd.lx- 1.m-2 para a cor amarela.

A retrorrefletorização residual é vinculada ao tipo de material e tempo de garantia que este material produzido para que, ao final deste tempo, seja garantido, sob qualquer circunstância de condições físicas ou operacionais da rodovia, uma retrorrefletividade residual mínimo de 100 mcd.lx- 1.m-2 para a cor amarela e 80 mcd.lx- 1.m-2 para a cor amarela (Programa BR-LEGAL). Quando for detectado o fim da vida útil dos materiais, atingindo os valores de retrorrefletividade residual, ou, a sinalização aplicada apresentar qualquer tipo de patologia, esta deverá ser refeita considerando os padrões estabelecidos inicialmente.

O material utilizado para a pintura das marcas longitudinais foi escolhido de acordo com o volume de tráfego, constata-se que a utilização do material à base de resina acrílica emulsionada em água é o mais indicado para o volume de tráfego do projeto.

Para as faixas de retenção, faixas de pedestres, símbolos e legendas, deve ser aplicado o Termoplástico Preformado (NBR 15741).

As marcas longitudinais utilizadas são as seguintes:

a. Linhas de divisão de fluxos : separam os fluxos de trafego. Podem ser contínua ou tracejada, simples, na cor branca e podem ser acompanhadas de tachas bidirecionais para reforçar a linha de limitação das faixas de trânsito.

b. Linhas de bordo de pista: delimita a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, faixas de segurança ou do limite a superfície pavimentada. Estas linhas são continuas na cor branca e podem vir acompanhadas de tachas bidirecionais, afastadas em 10 cm para o lado externo.

c. Linhas de Continuidade: dá continuidade as linhas de bordo, nas entradas e saídas de pista. É sempre tracejada, nas cores brancas ou amarelas e deve ter a largura da linha que a antecede, podendo 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 1:2 – traço de 4,00m com espaçamento de 8,00m para o trecho com velocidade de 60km/h e 1:2 – traço de 2,00m com espaçamento de 4,00m para o trecho com velocidade de 40km/h

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 monodirecionais na cadência apresentada na nota de serviço.

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

As tachas são previstas nesse projeto como dispositivos auxiliares à sinalização horizontal. Deverão ser fixados na superfície do pavimento, tem corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuir uma ou duas faixas retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária.

As tachas especificadas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14636.

Deverão ser observados os seguintes aspectos para a implantação dos dispositivos:

- Preferencialmente não devem ser implantados sobre a sinalização horizontal;
- Deverão ser implantados junto à linha de bordo, deslocadas para o lado externo em cerca de 0,10m, de forma a propiciar futuras intervenções na demarcação;
- Deverão ser implantadas no espaço entre as linhas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas.

Todos os detalhes de marcas transversais constam no Volume 2 – Projeto de Execução.
As inscrições no pavimento utilizadas no projeto 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 dever 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

b. Linhas de retenção: Pintura continua, na cor branca, com largura de 0,40m. Quando existir faixa de pedestres deve ser locada a uma distância mínima de 1,60m do início desta. Quando não existir faixa para travessia de pedestres, deve ser locada a uma distância mínima de 1,00m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento.

c. Faixas de Travessia de Pedestre: define a área destinada à travessia de pedestre. São sempre na cor branca, devem ter largura e espaçamento entre si de 0,40 m e comprimento de 4m, com distância de 1,60m das linhas de retenção;

Projeto de Obras Complementares

C.6. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

1. Introdução

O Projeto de Obras Complementares compreende a implantação de calçadas e meio-fio, a remoção de cercas, a relocação de postes e a demolição de muros de alvenaria.

2. Projeto de Calçadas

Conforme apresentado nas seções transversais o projeto prevê a impantação de calçadas em ambos os lados da via.

Do lado esquerdo a calçada está projetda com largura de 2,50 m e do lado direito com 2,00 m de largura.

A estrutura da calçada é constituída de concreto fck=20MPa com espessura de 6 cm assente sobre lastro de brita também com 4 cm de espessura.

A tela de aço CA-60 será soldada e nervurada com diâmetro do fio igual a 5,0 mm com espaçamento da malha 10 x 10 cm.

Deverá ser prevista junta de dilatação a cada 2 m de largura, com a execução de corte de 3 cm anteriormente à cura completa do concreto.

3. Projeto de Meio-fio

Junto às calçadas e aos canteiros o projeto prevê a implantação de meio-fio. Foi adotado o MFC-05 do Album de Projetos Tipo do DNIT, com altura de 30 cm e largura de 12 cm na base.

4. Remoção de estruturas existentes

As estruturas existentes que interferem nas soluções do projeto, como muros, meios-fios, cercas e postes deverão ser removidos, de acordo com a nota de serviço apresentada no Volume 2 - Projeto de Execução.

Projeto de Meio Ambiente

C.7. PROJETO DE MEIO AMBIENTE

O Projeto Ambiental foi elaborado conforme diretrizes da Instrução de Serviço – IS 05 e Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários (2006) ambos elaborados pelo DEINFRA.

Este projeto trata-se de um plano diretor que tem como objetivo apresentar propostas para o conjunto da via (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 de impactos ambientais indesejáveis, estes previstos nos estudos realizados nas fases anteriores, 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;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Programa de Controle e Atenuação de Processos Erosivos;
- Programa de Controle de Supressão de Vegetação;
- Programa de Recuperação Ambiental das Áreas de Apoio;
- 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.

O projeto ambiental apresenta ainda, o detalhamento dos dispositivos de proteção ambiental e as especificações técnicas aplicáveis, quantificando os materiais necessários para implantação.

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 e Projeto de Meio Ambiente estão sendo cumpridas durante a execução, e após o término das obras.

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 bastam os programas e medidas, é essencial a supervisão e monitoramento quanto a real eficiência, efetividade e cumprimento. Por este motivo torna-se imprescindível a elaboração e execução deste Programa.

1.2. Objetivos

O programa tem como princípio assegurar, de forma integrada, as ações ambientais descritas nos estudos e projeto 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.

1.3. Público Alvo

- Empresa construtora e supervisora.

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, 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.

a) 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 as experiências, o desenvolvimento das etapas propostas no cronograma, as 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 Licenciadora Ambiental. Ainda no final da obra deverá ser elaborado o Relatório de Efetivo Cumprimento das Exigências e Condicionantes do Licenciamento, contendo no mínimo:

- Identificação do empreendimento;
- Medidas mitigadoras e de controle ambiental adotadas;
- Acervo dos passivos ambientais identificados;
- Apresentação do paisagismo executado;
- Registro fotográfico panorâmico da situação atual do empreendimento com destaque para as medidas de segurança, taludes e obras de contenção, das áreas de apoio, das jazidas minerais, caixas de empréstimos e áreas de bota-fora. O registro fotográfico deve ser datado e conter a quilometragem de referência ao traçado da rodovia;
- Atendimento às recomendações e condicionantes que integram as licenças ambientais.

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.

1.6. Equipe Técnica

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

2. Programa das Áreas 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 zelarem 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.

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.

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.

2.3. Público Alvo

- Empresa construtora, colaboradores e comunidades envolvidas.

2.4. Procedimentos Metodológicos

a) Escolha dos Locais

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 pela Prefeitura Municipal de Gaspar onde as mesmas serão implementadas, 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 a 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.

A área indicada para ser instalado o Canteiro de Obras fica localizada do lado esquerdo da estaca 69 do projeto. O bota-fora está situado em ambos os lados da via, entre as estacas 87 e 115.

b) 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 re-afeiçoamento 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.

c) 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 ao aumento de ruídos, em especial as manutenções dos equipamentos e veículos, a adoção de lonas para a realização de transporte de material nas vias 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.

d) 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.

e) Considerações

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.

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.

2.6. Equipe Técnica

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

3. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Este programa está baseado nos princípios da minimização e da não geração de resíduos, apontando e descrevendo as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos na execução das obras da rodovia, 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.

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 a implantação e execução do programa, para garantir o controle e disposição adequada dos resíduos, bem como a conscientização dos trabalhadores e da comunidade envolvida com a obra.

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.

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.

3.3. Público Alvo

- Empresa construtora e colaboradores.

3.4. Procedimentos Metodológicos

a) 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 a diversidade e a legislação Federal, Estadual e Municipal atinentes à questão.

b) 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.

c) Ordem de Prioridades ou Metas na Gestão de Resíduos Sólidos

A correta gestão e destinação dos resíduos sólidos a serem gerados no decorrer das obras, devem observar as seguintes ordens de prioridades ou metas:

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento dos resíduos;
- Disposição final adequada dos resíduos sólidos não recicláveis.

d) 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 junto 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 por terceiros para revestimento de vias públicas e acessos particulares, como também enviados para aterros controlados ou aterros sanitários.

e) 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.

3.5. Cronograma

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

3.6. Equipe Técnica

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

4. Programa de Gerenciamento de Efluentes

Os efluentes consistem nos esgotos sanitários 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.

4.1. Justificativa

Segundo a resolução CONAMA 357/2005, 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.

4.2. Objetivos

Evitar impactos ambientais no solo e/ou nos recursos hídricos, além de mitigar e/ou eliminar possíveis problemas de contaminação provenientes da emissão de efluentes.

a) Objetivos Específicos

- 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 e oficinas e instalações sanitárias de campo com banheiros químicos nas frentes de trabalho, de acordo com a normatização legal aplicável.

4.3. Públicos Alvo

- Empresa construtora.

4.4. Procedimentos Metodológicos

a) 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.

b) 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 à 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.

c) 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.

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.

4.6. Equipe Técnica

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

5. Programa de Controle e Atenuação de Processos Erosivos

O controle de processos erosivos, a ser desenvolvido durante a fase de construção da rodovia, deverá enfocar as condições ambientais dos terrenos expostos, que sofreram alterações no relevo e no sistema natural de drenagem, ao longo da área de abrangência da obra. 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.

5.1. Justificativa

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

5.2. 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.

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.

5.3. Públicos Alvo

- Empresa construtora, colaboradores e supervisora.

5.4. 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, o Projeto de Engenharia contempla 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 conseqüência, 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 DNIT 102/2009–ES. 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 EP–MA–01.

Todos os canteiros, sejam das interseções ou os centrais, localizados entre as faixas de rolamento, deverão ser revestidos com grama em leiva.

Quadro 1: Locais de implantação das barreiras de siltagem nas O.A.Cs – proteção dos cursos d’água.

Área de interesse	Estaca	Tipo	Lado	Dimensão da barreira (m)	Dimensão da O.A.C.
OAC – 01	62+06	BDTC	LD/LE	60	1,50
OAC – 02	70+13	BDTC	LD/LE	20	1,50
OAC – 03	84+7,16	BTCC	LD/LE	60	3,00 x 3,00
OAC – 04	102+10	BSTC	LD/LE	-	1,20
TOTAL	**140**				

Quadro 2: Locais de implantação das barreiras de siltagem nas valas longitudinais.

Estaca	Tipo	Lado	Dimensão da barreira (m)
85 a 117	VL	LE	640
85 a 117	VL	LD	640
TOTAL			**1.280**

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 deverão ser revestidos com forrações vegetais mediante processo de Hidrossemeadura, seguindo os termos da Especificação DNIT 102/2009–ES.

5.5. Cronograma

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

5.6. Equipe Técnica

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

6. Programa de Controle de Supressão de Vegetação

6.1. Justificativa

As frentes de supressão devem ser planejadas, a fim de evitar cortes desnecessários e minimizar as intervenções na mata ciliar, como também controlar as aberturas de frentes de trabalho. Ainda, o programa de supressão de vegetação é necessário para a obtenção da licença ambiental de instalação (LAI) e Autorização de Corte (AuC) junto ao órgão licenciador.

6.2. Objetivos

O programa tem como princípio minimizar as necessidades de supressão, bem como mitigar o impacto e realizar a devida reposição florestal na fase de execução da obra. Estas implantadas

adequadamente, de forma a zelar pela qualidade ambiental na região de abrangência das obras e no tempo previsto no cronograma do empreendimento.

a) Objetivos Específicos

- Respeitar as condicionantes da licença ambiental;
- Reduzir a necessidade de supressão de vegetação;
- Detectar na fase de obras as áreas de supressão;
- Inventariar as áreas de corte;
- Evitar a supressão de espécies ameaçadas de extinção;
- Obter a autorização de corte – AuC;
- Planejar, monitorar a supressão de vegetação;
- Fornecer informações para subsidiar o Programa de Reposição Florestal.

6.3. Público Alvo

- Empresa construtora e supervisora.

6.4. Procedimentos Metodológicos

a) Planejamento Prévio

A supressão da vegetação é permitida apenas após a emissão da licença ambiental de instalação (LAI) e Autorização de Corte (AuC). Ainda os maquinários de supressão como motosserras deverão estar licenciados, permanecendo o documento junto ao equipamento.

As frentes de supressão deverão ser planejadas de acordo com o respectivo inventário florestal, a fim de evitar cortes desnecessários e minimizar as intervenções aos remanescentes adjacentes, como também controlar as aberturas de frentes de trabalho respeitando a previsão do tempo diariamente.

Ainda a empreiteira deverá se ater nos seguintes quesitos:

- Prever na área de supressão placa de informação da licença ambiental;
- Definir os locais de armazenamento temporário do material lenhoso, perfazendo até a definição da Prefeitura de Gaspar quanto ao destino do material. Ressalta-se nos casos de doação da madeira, o beneficiário deverá assinar a declaração de recebimento.

b) Procedimentos da Supressão

Para a supressão dos indivíduos arbóreos, os mesmo deverão ser previamente analisados e preparados, de acordo com os seguintes procedimentos:

- Verificar a presença de fauna no indivíduo arbóreo e área de entorno. Caso constatado deverá ser realizado o resgate da fauna e liberado em área segura;
- Verificar se o tronco a ser cortado não está oco, para evitar acidentes e queda em direção imprevisível;
- Realizar a limpeza do tronco, cortando cipós, raízes superficiais e arvoreta, pois cipós interligando árvores podem dificultar as operações de corte e aumentar os riscos de acidentes;

- Direcionar a queda para o sentido do offset, evitando impacto sobre a vegetação adjacente.

O corte de material lenhoso será realizado com motosserras rente ao solo, sendo o corte da "boca" paralelo à superfície do terreno na altura máxima de 20,00 cm, conforme técnica padrão de corte (**Figura 1**). Para as árvores com diâmetro grande, inclinação excessiva, tendência à rachadura, presença de sapopemas, existência de ocos grandes e/ou direção de queda desfavorável ao arraste, "cortes especiais" devem ser realizados prevenindo-se acidentes e perda de material de valor madeireiro.

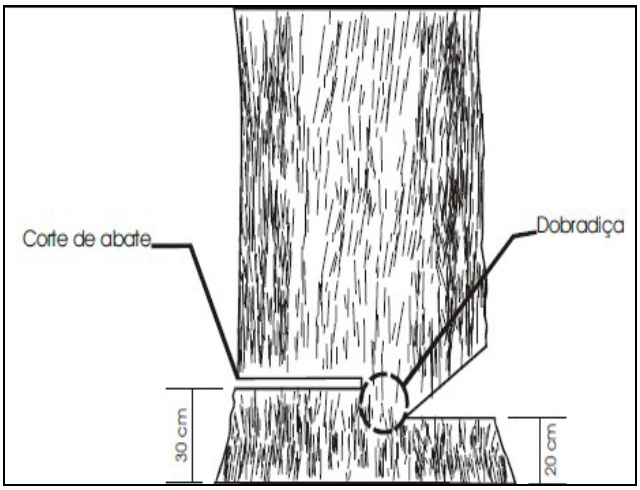


Figura 1*:* Técnica padrão de corte.
Fonte: Amaral, 1998.

As toras deverão ser cortadas ortogonalmente ao eixo central da árvore e com um comprimento que atenda à finalidade de uso da madeira como segue:

- Madeira para benfeitorias: o corte das toras deve ser executado no comprimento comercial para a manufaturação de tábuas, vigotes, sarrafos entre outros e/ou para processamento;
- Madeira para lenha: o corte pode ser feito na altura de 1,0 m ao longo do fuste (tronco) da árvore ou a critério do proprietário.

c) Armazenamento e Quantificação do Volume

O material da supressão será arrastado para locais definidos *in loco*. No local, o material de supressão, toras e lenhas, serão separados e acomodados temporariamente até a definição da Prefeitura de Gaspar quanto o destino final.

A quantificação do volume de toras é importante para a geração do documento de origem florestal, sendo este determinado com as seguintes fórmulas:

$$g = \pi \times d^2/40.000$$

g = Área basal do tronco (m²)
d = Diâmetro do tronco (cm)
π = 3,14

v = g x h x f

v = Volume do tronco (m³)
g = Área basal do tronco (m²)
h = Altura (m)
f = fator de forma = 0,45 para nativas = 0,6 para silvicultura

Após o volume unitário de todos os troncos é realizado a soma dos mesmos, tendo como resultado o volume total madeireiro.

No caso do volume da lenha (v), deverá ser quantificado a partir da pilha, considerando a altura (h), comprimento (c) e a profundidade (p) da pilha em metros, conforme a fórmula a seguir:

v(m³) **= h**(m) **x c**(m) **x p**(m)

d) Destocamento

O destocamento compreende a operação de corte e remoção de tocos de árvores e raízes, após o serviço de desmatamento. A operação de destocamento será executada mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais.

e) Limpeza de Herbáceas

A limpeza da vegetação herbácea poderá ser realizada com o uso de maquinários e capina manual, não sendo permitida em nenhuma hipótese a utilização de herbicida e queimadas para eliminação da vegetação herbácea.

f) Destinação do Resíduo de Material Vegetal

Os materiais provenientes dos serviços de supressão, destocamento e limpeza, tais como raízes, restos de vegetação, deverão ser destinados ao bota-fora. Porém, diante da inviabilidade as raízes e os restos de vegetação poderão ser enterrados dentro da faixa de domínio, devendo o material estar bem seco e ser coberto com uma camada superior de solo superior 0,40 m, devidamente compactada, sendo posteriormente recoberta com grama para evitar o desencadeamento de processos erosivos.

6.5. Cronograma

Permanecerá durante todo o período de execução das obras.

6.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado, em específico engenheiro florestal.

7. Programa de Recuperação Ambiental das Áreas de Apoio

O programa de recuperação ambiental consiste em um conjunto de medidas destinadas ao licenciamento e reabilitação ambiental das áreas de apoio às obras, considerando os canteiros de obra, as jazidas e caixas de empréstimo, para a obtenção de materiais de construção, e os bota-foras de materiais inservíveis, que deverão ter suas condições originais alteradas na fase das obras da rodovia.

Dadas as alterações processadas na utilização dessas áreas, particularmente sobre os processos naturais do meio físico, as áreas de apoio às obras estão sujeitas a autorizações, aprovações e licenciamentos específicos, por parte de órgãos estaduais e municipais, aos quais cabem nas respectivas áreas de atuação, a fiscalização, a constatação de prática de irregularidades e a imposição de penalidades previstas na legislação pertinente.

As autorizações e licenciamentos, bem como as competências para a fiscalização encontram-se explicitados em diplomas legais e normas que disciplinam as práticas, atividades e instalações, e exigem providências no sentido de garantir a regularidade das mesmas perante os órgãos competentes.

7.1. Justificativa

As ações da fase de construção determinarão a necessidade da existência deste programa na medida em que ocorrerão a demarcação e limpeza da faixa de domínio, a exploração de jazida e locais de bota-fora, a implantação de canteiros alojamentos, terraplenagem, movimentação de terras. Estas atividades potencialmente geradoras de impactos vinculados a degradação de áreas naturais deverão ser compensadas e/ou mitigadas através de procedimentos de recuperação.

7.2. Objetivos

Recuperar as áreas degradadas em função da implantação da rodovia, incluindo as áreas exploradas como caixas de empréstimo e jazidas, a instalação das frentes de obra das unidades industriais de britagem e processamento de asfalto e concreto e a deposição de material de bota-fora.

a) Objetivos Específicos

- Restabelecer a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento;
- Recompor equilíbrio em zonas porventura desestabilizadas;
- Controlar os processos erosivos e minimizar o fornecimento de sedimentos e a degradação ambiental;
- Contribuir para a reconstituição da vegetação;
- Recompor a paisagem;
- Recuperar a estabilidade dos terrenos;
- Implantar a cobertura vegetal;
- Manter e monitorar as áreas recuperadas;
- Recuperar passivos ambientais oriundos das obras.

7.3. Públicos Alvo

- Empresa construtora, colaboradores e comunidades lindeiras.

7.4. Procedimentos Metodológicos

Nas áreas de apoios, situadas externamente à faixa de domínio, deverá ser dado tratamento comum para a regularidade ambiental de sua utilização e recuperação, conforme o Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) que deverá acompanhar a solicitação de autorização para a utilização da área, respeitando as prerrogativas do orgão ambiental.

a) 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 de nutrientes e maximiza o número de sementes que sobrevivem a esta ruptura provocada;

b) 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 restauração 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.

c) Encerramento do Processo de Licenciamento

As áreas de apoio situadas externamente à faixa de domínio, após sua utilização e posterior recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos ambientais competentes, devem ser formalmente devolvidas aos seus titulares, através de um "termo de encerramento e devolução", cessando as responsabilidades do DEINFRA/empreiteira, quanto a eventuais degradações ambientais posteriores, promovidas por terceiros.

7.5. Cronograma

Permanecerá durante o período de execução das obras e por mais 3 meses após a finalização.

7.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado, engenheiro agrônomo ou florestal.

8. Programa de Segurança dos Transeuntes

8.1. 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 outros dispositivos de segurança, como calçadas e redutores de velocidade. Tais medidas são essenciais para mitigação dos impactos oriundos do aumento do tráfego gerado pela operação da rodovia.

8.2. 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.

8.3. Público Alvo

- Colaboradores, comunidades lindeiras e transeuntes.

8.4. 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 a 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 3**.

Quadro 3: Medidas adotadas para a segurança dos agentes internos (funcionários) e externos (transeuntes).

Agentes		Medidas
Internos	Funcionários das frentes de obras e áreas de apoio:	Treinar os colaboradores abordando: – 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.
Externos	Usuários da rodovia:	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.
	Pedestres e ciclistas:	– 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:	– 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) Dispositivos 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 zebradas; 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 OAEs; 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:

- DNIT 102/2009–ES: Proteção vegetal;
- 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.

8.5. Cronograma

Permanecerá durante todo o período de execução das obras.

8.6. Equipe Técnica

Deverá conter um profissional habilitado.

9. Quadro Resumo das Soluções

Item	Unidade	Quantidade
Intervenção de terraplenagem – implantação de rua nova	m²	-
Intervenção de terraplenagem – implantação de rua existente	m²	14.322
Intervenção em terraplenagem	m²	14.322
Intervenção em APP	m²	-
Volume de corte – rua nova	m³	-
Volume de corte – rua existente	m³	15.312
Volume total de corte	m³	15.312
Volume de aterro – implantação de rua nova	m³	-
Volume de aterro – implantação de rua existente	m³	9.289
Volume total de aterro	m³	9.289
Extensão de rede de drenagem – implantação de rua nova	m	-
Extensão de rede de drenagem – implantação de rua existente	m	581
Extensão total da rede	m	581
Área de passeio	m²	1.800
Extensão de meio-fio	m	2.511

Projeto de Desapropriação

C.8. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O objetivo do Projeto de Desapropriação é o levantamento físico e cadastral das propriedades que sejam atingidas permanente ou temporariamente pela via em projeto.

As áreas abrangidas pelo off-set, necessárias e exigidas para a execução da obra, foram delimitadas sobre o levantamento topográfico existente.

O levantamento das propriedades foi repassado pela Prefeitura Municipal de Gaspar.

O Quadro 1, a seguir, apresenta a relação dos terrenos atingidas pelo presente Projeto.

No Volume 2 – Projeto de Execução são apresentadas as plantas gerais e individuais de desapropriação.

QUADRO 10.1
RELAÇÃO DE DESAPROPRIAÇÃO

Item	Estaca	Lado	Proprietário	Área (m²)	
				Terreno	Benfeitorias
1	28	D	Cadastro 32876	2,13	-
2	33	D	Irmaed Vieira	134,49	-
3	35	D	Clarice Alves	188,53	-
4	37	D	PPB Administradora de Bens	829,18	-
5	40	E	Zitecsul Industrial e Comércio de Fitas	2.900,97	-
6	38	E	Maurino Seide	1,08	-
7	38	E	Antonio Wirth	2,62	-
8	37	E	Geraldo Testoni	3,13	-
9	34	E	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA	658,49	48,26
Total				**4.720,62**	**48,26**

A seguir são apresentados os memoriais descritivos de cada propriedade.

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: CADASTRO 32876.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 31+03,06.

Área a desapropriar (m²): 2,13.

Perímetro da poligonal (m): 7,16.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N = 7.017.356,1604 m** e **E = 705.277,2961 m**; deste, segue com azimute de **194°32'50"** e distância de **3,04 m**, confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **2**, de coordenadas **N = 7.017.353,2205 m** e **E = 705.276,5332 m;** deste, segue com azimute de **335°14'57"** e distância de **0,48 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.353,6589 m** e **E = 705.276,3311 m;** deste, segue com azimute de **343°25'42"** e distância de **0,90 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.354,5201 m** e **E = 705.276,0748 m;** deste, segue com azimute de **355°52'37"** e distância de **0,73 m,**

confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **5,** de coordenadas **N = 7.017.355,2520 m** e **E = 705.276,0220 m;** deste, segue com azimute de **355°18'21"** e distância de **0,14 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.355,3889 m** e **E = 705.276,0108 m;** deste, segue com azimute de **355°08'06"** e distância de **0,12 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.355,5118 m** e **E = 705.276,0003 m;** deste, segue com azimute de **354°52'59"** e distância de **0,26 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.355,7719 m** e **E = 705.275,9770 m;** deste, segue com azimute de **354°41'21"** e distância de **0,13 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.355,8986 m** e **E = 705.275,9653 m;** deste, segue com azimute de **78°52'13"** e distância de **1,36 m,** confrontando neste trecho com **Cadastro 32876**, até o vértice **1,** ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Rua São Bento
V2 ao V3	Cadastro 32876
V3 ao V4	Cadastro 32876
V4 ao V5	Cadastro 32876
V5 ao V6	Cadastro 32876
V6 ao V7	Cadastro 32876
V7 ao V8	Cadastro 32876
V8 ao V9	Cadastro 32876
V9 ao V1	Cadastro 32876

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: IRMAED VIEIRA.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 32+16,29.

Área a desapropriar (m²): 134,49.

Perímetro da poligonal (m): 76,79.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N = 7.017.323,8357 m** e **E = 705.268,9080 m**; deste, segue com azimute de **194°32'50"** e distância de **34,18 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.290,7527 m** e **E = 705.260,3231 m;** deste, segue com azimute de **273°10'50"** e distância de **6,07 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.291,0896 m** e **E = 705.254,2610 m;** deste, segue com azimute de **22°49'46"** e distância de **0,73 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.291,7653 m** e **E = 705.254,5455 m;** deste, segue com azimute de **23°20'42"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho

com **Irmaed Vieira**, até o vértice **5,** de coordenadas **N = 7.017.292,6946 m** e **E = 705.254,9466 m;** deste, segue com azimute de **23°48'49"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.293,6206 m** e **E = 705.255,3553 m;** deste, segue com azimute de **23°59'38"** e distância de **0,59 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.294,1567 m** e **E = 705.255,5939 m;** deste, segue com azimute de **24°06'29"** e distância de **0,43 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.294,5449 m** e **E = 705.255,7676 m;** deste, segue com azimute de **26°38'39"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.295,4508 m** e **E = 705.256,2221 m;** deste, segue com azimute de **26°03'58"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.296,3604 m** e **E = 705.256,6671 m;** deste, segue com azimute de **25°58'32"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.297,2703 m** e **E = 705.257,1104 m;** deste, segue com azimute de **26°12'12"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **12,** de coordenadas **N = 7.017.298,1784 m** e **E = 705.257,5573 m;** deste, segue com azimute de **29°12'00"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **13,** de coordenadas **N = 7.017.299,0643 m** e **E = 705.258,0524 m;** deste, segue com azimute de **29°36'52"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **14,** de coordenadas **N = 7.017.299,9466 m** e **E = 705.258,5539 m;** deste, segue com azimute de **26°54'05"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **15,** de coordenadas **N = 7.017.300,8485 m** e **E = 705.259,0115 m;** deste, segue com azimute de **1°55'02"** e distância de **1,10 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **16,** de coordenadas **N = 7.017.301,9458 m** e **E = 705.259,0482 m;** deste, segue com azimute de **1°39'05"** e distância de **1,10 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **17,** de coordenadas **N = 7.017.303,0490 m** e **E = 705.259,0800 m;** deste, segue com azimute de **1°53'35"** e distância de **0,83 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **18,** de coordenadas **N = 7.017.303,8818 m** e **E = 705.259,1075 m;** deste, segue com azimute de **2°02'34"** e distância de **0,27 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **19,** de coordenadas **N = 7.017.304,1535 m** e **E = 705.259,1172 m;** deste, segue com azimute de **3°34'18"** e distância de **1,10 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **20,** de coordenadas **N = 7.017.305,2468 m** e **E = 705.259,1855 m;** deste, segue com azimute de **6°44'29"** e distância de **1,08 m,**

confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **21,** de coordenadas **N = 7.017.306,3155 m** e **E = 705.259,3118 m;** deste, segue com azimute de **7°04'39"** e distância de **0,83 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **22,** de coordenadas **N = 7.017.307,1342 m** e **E = 705.259,4134 m;** deste, segue com azimute de **7°16'05"** e distância de **0,25 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **23,** de coordenadas **N = 7.017.307,3837 m** e **E = 705.259,4453 m;** deste, segue com azimute de **10°38'23"** e distância de **1,06 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **24,** de coordenadas **N = 7.017.308,4243 m** e **E = 705.259,6408 m;** deste, segue com azimute de **17°44'59"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **25,** de coordenadas **N = 7.017.309,4078 m** e **E = 705.259,9556 m;** deste, segue com azimute de **20°41'51"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **26,** de coordenadas **N = 7.017.310,3685 m** e **E = 705.260,3185 m;** deste, segue com azimute de **21°08'15"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **27,** de coordenadas **N = 7.017.311,3264 m** e **E = 705.260,6889 m;** deste, segue com azimute de **31°17'37"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **28,** de coordenadas **N = 7.017.312,2021 m** e **E = 705.261,2212 m;** deste, segue com azimute de **34°30'33"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **29,** de coordenadas **N = 7.017.313,0506 m** e **E = 705.261,8046 m;** deste, segue com azimute de **34°58'57"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **30,** de coordenadas **N = 7.017.313,8944 m** e **E = 705.262,3950 m;** deste, segue com azimute de **31°08'49"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **31,** de coordenadas **N = 7.017.314,7696 m** e **E = 705.262,9239 m;** deste, segue com azimute de **30°58'47"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **32,** de coordenadas **N = 7.017.315,6457 m** e **E = 705.263,4499 m;** deste, segue com azimute de **31°31'06"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **33,** de coordenadas **N = 7.017.316,5169 m** e **E = 705.263,9842 m;** deste, segue com azimute de **32°03'23"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **34,** de coordenadas **N = 7.017.317,3832 m** e **E = 705.264,5267 m;** deste, segue com azimute de **32°17'07"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **35**, de coordenadas **N = 7.017.318,2471 m** e **E = 705.265,0725 m;** deste, segue com azimute de **31°59'14"** e distância de **2,04 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **36,** de coordenadas **N = 7.017.319,9788 m** e **E = 705.266,1541 m;** deste, segue com azimute de **32°47'48"** e

distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **37,** de coordenadas **N = 7.017.320,8371 m** e **E = 705.266,7071 m;** deste, segue com azimute de **33°20'09"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **38,** de coordenadas **N = 7.017.321,6902 m** e **E = 705.267,2683 m;** deste, segue com azimute de **34°58'05"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **39,** de coordenadas **N = 7.017.322,5284 m** e **E = 705.267,8545 m;** deste, segue com azimute de **39°00'40"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **40**, de coordenadas **N = 7.017.323,3295 m** e **E = 705.268,5035 m;** deste, segue com azimute de **38°10'11"** e distância de **0,08 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **41,** de coordenadas **N = 7.017.323,3935 m** e **E = 705.268,5538 m;** deste, segue com azimute de **38°41'31"** e distância de **0,57 m,** confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **1,** ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Rua São Bento
V2 ao V3	Clarice Alves
V3 ao V4	Irmaed Vieira
V4 ao V5	Irmaed Vieira
V5 ao V6	Irmaed Vieira
V6 ao V7	Irmaed Vieira
V7 ao V8	Irmaed Vieira
V8 ao V9	Irmaed Vieira
V9 ao V10	Irmaed Vieira
V10 ao V11	Irmaed Vieira
V11 ao V12	Irmaed Vieira
V12 ao V13	Irmaed Vieira
V13 ao V14	Irmaed Vieira
V14 ao V15	Irmaed Vieira
V15 ao V16	Irmaed Vieira

V16 ao V17	Irmaed Vieira
V17 ao V18	Irmaed Vieira
V18 ao V19	Irmaed Vieira
V19 ao V20	Irmaed Vieira
V20 ao V21	Irmaed Vieira
V21 ao V22	Irmaed Vieira
V22 ao V23	Irmaed Vieira
V23 ao V24	Irmaed Vieira
V24 ao V25	Irmaed Vieira
V25 ao V26	Irmaed Vieira
V26 ao V27	Irmaed Vieira
V27 ao V28	Irmaed Vieira
V28 ao V29	Irmaed Vieira
V29 ao V30	Irmaed Vieira
V30 ao V31	Irmaed Vieira
V31 ao V32	Irmaed Vieira
V32 ao V33	Irmaed Vieira
V33 ao V34	Irmaed Vieira
V34 ao V35	Irmaed Vieira
V35 ao V36	Irmaed Vieira
V36 ao V37	Irmaed Vieira
V37 ao V38	Irmaed Vieira
V38 ao V39	Irmaed Vieira
V39 ao V40	Irmaed Vieira
V40 ao V41	Irmaed Vieira
V41 ao V1	Irmaed Vieira

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: CLARICE ALVES.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 34+10,15.

Área a desapropriar (m²): 188,53.

Perímetro da poligonal (m): 82,41.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **3**, de coordenadas **N = 7.017.291,0896 m** e **E = 705.254,2610 m**; deste, segue com azimute de **93°10'50"** e distância de **6,07 m**, confrontando neste trecho com **Irmaed Vieira**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.290,7527 m** e **E = 705.260,3231 m;** deste, segue com azimute de **198°57'09"** e distância de **29,35 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **1,** de coordenadas **N = 7.017.262,9922 m** e **E = 705.250,7902 m;** deste, segue com azimute de **273°06'38"** e distância de **11,30 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.263,6052 m** e **E = 705.239,5098 m;** deste, segue com azimute de **15°32'16"** e distância de **2,09 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **5,** de coordenadas **N =**

7.017.265,6183 m e **E = 705.240,0695 m;** deste, segue com azimute de **106°47'19"** e distância de **5,07 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.264,1538 m** e **E = 705.244,9238 m;** deste, segue com azimute de **15°59'14"** e distância de **0,92 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.265,0383 m** e **E = 705.245,1772 m;** deste, segue com azimute de **16°12'14"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.266,0100 m** e **E = 705.245,4596 m;** deste, segue com azimute de **16°25'51"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.266,9805 m** e **E = 705.245,7458 m;** deste, segue com azimute de **16°39'27"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.267,9499 m** e **E = 705.246,0358 m;** deste, segue com azimute de **16°53'04"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.268,9182 m** e **E = 705.246,3297 m;** deste, segue com azimute de **17°06'41"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **12,** de coordenadas **N = 7.017.269,8853 m** e **E = 705.246,6275 m;** deste, segue com azimute de **17°20'18"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **13,** de coordenadas **N = 7.017.270,8513 m** e **E = 705.246,9290 m;** deste, segue com azimute de **17°33'54"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **14,** de coordenadas **N = 7.017.271,8161 m** e **E = 705.247,2344 m;** deste, segue com azimute de **17°47'31"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **15,** de coordenadas **N = 7.017.272,7796 m** e **E = 705.247,5436 m;** deste, segue com azimute de **18°01'08"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **16,** de coordenadas **N = 7.017.273,7420 m** e **E = 705.247,8567 m;** deste, segue com azimute de **18°14'45"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **17,** de coordenadas **N = 7.017.274,7031 m** e **E = 705.248,1735 m;** deste, segue com azimute de **18°28'22"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **18,** de coordenadas **N = 7.017.275,6630 m** e **E = 705.248,4942 m;** deste, segue com azimute de **18°41'59"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **19,** de coordenadas **N = 7.017.276,6216 m** e **E = 705.248,8187 m;** deste, segue com azimute de **18°55'36"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **20,** de coordenadas **N = 7.017.277,5789 m** e **E = 705.249,1469 m;** deste, segue com azimute de **19°09'12"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **21,** de

coordenadas **N = 7.017.278,5349 m** e **E = 705.249,4790 m;** deste, segue com azimute de **14°23'01"** e distância de **1,02 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **22,** de coordenadas **N = 7.017.279,5194 m** e **E = 705.249,7314 m;** deste, segue com azimute de **20°05'31"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **23,** de coordenadas **N = 7.017.280,4702 m** e **E = 705.250,0792 m;** deste, segue com azimute de **20°19'12"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **24,** de coordenadas **N = 7.017.281,4196 m** e **E = 705.250,4308 m;** deste, segue com azimute de **20°32'53"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **25,** de coordenadas **N = 7.017.282,3676 m** e **E = 705.250,7861 m;** deste, segue com azimute de **20°46'35"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **26,** de coordenadas **N = 7.017.283,3141 m** e **E = 705.251,1452 m;** deste, segue com azimute de **21°00'16"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **27,** de coordenadas **N = 7.017.284,2592 m** e **E = 705.251,5081 m;** deste, segue com azimute de **21°13'58"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **28,** de coordenadas **N = 7.017.285,2027 m** e **E = 705.251,8747 m;** deste, segue com azimute de **21°27'39"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **29,** de coordenadas **N = 7.017.286,1448 m** e **E = 705.252,2451 m;** deste, segue com azimute de **21°41'20"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **30,** de coordenadas **N = 7.017.287,0854 m** e **E = 705.252,6192 m;** deste, segue com azimute de **21°55'01"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **31,** de coordenadas **N = 7.017.288,0245 m** e **E = 705.252,9970 m;** deste, segue com azimute de **22°08'43"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **32,** de coordenadas **N = 7.017.288,9621 m** e **E = 705.253,3785 m;** deste, segue com azimute de **22°22'24"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **33,** de coordenadas **N = 7.017.289,8980 m** e **E = 705.253,7638 m;** deste, segue com azimute de **22°36'05"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **34,** de coordenadas **N = 7.017.290,8325 m** e **E = 705.254,1528 m;** deste, segue com azimute de **22°49'46"** e distância de **0,28 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **3,** ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e

distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V3 ao V2	Irmaed Vieira
V2 ao V1	Rua São Bento
V1 ao V4	PPB Administradora de Bens
V4 ao V5	Clarice Alves
V5 ao V6	Clarice Alves
V6 ao V7	Clarice Alves
V7 ao V8	Clarice Alves
V8 ao V9	Clarice Alves
V9 ao V10	Clarice Alves
V10 ao V11	Clarice Alves
V11 ao V12	Clarice Alves
V12 ao V13	Clarice Alves
V13 ao V14	Clarice Alves
V14 ao V15	Clarice Alves
V15 ao V16	Clarice Alves
V16 ao V17	Clarice Alves
V17 ao V18	Clarice Alves
V18 ao V19	Clarice Alves
V19 ao V20	Clarice Alves
V20 ao V21	Clarice Alves
V21 ao V22	Clarice Alves
V22 ao V23	Clarice Alves
V23 ao V24	Clarice Alves
V24 ao V25	Clarice Alves
V25 ao V26	Clarice Alves
V26 ao V27	Clarice Alves
V27 ao V28	Clarice Alves
V28 ao V29	Clarice Alves
V29 ao V30	Clarice Alves
V30 ao V31	Clarice Alves
V31 ao V32	Clarice Alves

V32 ao V33	Clarice Alves
V33 ao V34	Clarice Alves
V34 ao V3	Clarice Alves

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: PPB Administradora de Bens.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 35+19,39.

Área a desapropriar (m²): 829,18.

Perímetro da poligonal (m): 625,31.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **4**, de coordenadas **N = 7.017.263,6052 m** e **E = 705.239,5098 m**; deste, segue com azimute de **93°06'38"** e distância de **11,30 m,** confrontando neste trecho com **Clarice Alves**, até o vértice **1,** de coordenadas **N = 7.017.262,9922 m** e **E = 705.250,7902 m;** deste, segue com azimute de **189°44'30"** e distância de **18,63 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.244,6284 m** e **E = 705.247,6375 m;** deste, segue com azimute de **215°38'56"** e distância de **9,41 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.236,9801 m** e **E = 705.242,1520 m;** deste, segue com azimute de **273°19'07"** e distância de **287,03 m,** confrontando neste trecho com **Avenida Santa Terezinha**, até o vértice **5,** de coordenadas **N =**

7.017.253,5958 m e **E = 704.955,6042 m;** deste, segue com azimute de **38°52'50"** e distância de **2,97 m,** confrontando neste trecho com **Irmgaed Vieira**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.255,9056 m** e **E = 704.957,4666 m;** deste, segue com azimute de **91°26'16"** e distância de **4,76 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.255,7861 m** e **E = 704.962,2284 m;** deste, segue com azimute de **91°17'30"** e distância de **3,20 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.255,7139 m** e **E = 704.965,4299 m;** deste, segue com azimute de **91°24'25"** e distância de **4,81 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.255,5957 m** e **E = 704.970,2401 m;** deste, segue com azimute de **92°29'20"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.255,3785 m** e **E = 704.975,2364 m;** deste, segue com azimute de **94°28'09"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.254,9889 m** e **E = 704.980,2217 m;** deste, segue com azimute de **93°21'43"** e distância de **10,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **12,** de coordenadas **N = 7.017.254,4024 m** e **E = 704.990,2046 m;** deste, segue com azimute de **92°54'47"** e distância de **3,29 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **13,** de coordenadas **N = 7.017.254,2354 m** e **E = 704.993,4865 m;** deste, segue com azimute de **93°07'05"** e distância de **5,30 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **14,** de coordenadas **N = 7.017.253,9471 m** e **E = 704.998,7797 m;** deste, segue com azimute de **93°48'35"** e distância de **6,41 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **15,** de coordenadas **N = 7.017.253,5210 m** e **E = 705.005,1789 m;** deste, segue com azimute de **93°48'28"** e distância de **10,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **16,** de coordenadas **N = 7.017.252,8568 m** e **E = 705.015,1569 m;** deste, segue com azimute de **93°39'26"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **17,** de coordenadas **N = 7.017.252,5379 m** e **E = 705.020,1467 m;** deste, segue com azimute de **93°54'50"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **18,** de coordenadas **N = 7.017.252,1966 m** e **E = 705.025,1351 m;** deste, segue com azimute de **93°45'48"** e distância de **3,59 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **19,** de coordenadas **N = 7.017.251,9612 m** e **E = 705.028,7139 m;** deste, segue com azimute de **93°20'23"** e distância de **5,91 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de**

Bens, até o vértice **20,** de coordenadas **N = 7.017.251,6168 m** e **E = 705.034,6164 m;** deste, segue com azimute de **93°11'26"** e distância de **5,50 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **21,** de coordenadas **N = 7.017.251,3106 m** e **E = 705.040,1090 m;** deste, segue com azimute de **97°07'40"** e distância de **3,74 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **22,** de coordenadas **N = 7.017.250,8471 m** e **E = 705.043,8158 m;** deste, segue com azimute de **99°10'29"** e distância de **1,28 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **23,** de coordenadas **N = 7.017.250,6434 m** e **E = 705.045,0765 m;** deste, segue com azimute de **92°05'18"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **24,** de coordenadas **N = 7.017.250,4612 m** e **E = 705.050,0751 m;** deste, segue com azimute de **89°16'42"** e distância de **3,89 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **25,** de coordenadas **N = 7.017.250,5101 m** e **E = 705.053,9654 m;** deste, segue com azimute de **145°16'11"** e distância de **1,70 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **26,** de coordenadas **N = 7.017.249,1140 m** e **E = 705.054,9332 m;** deste, segue com azimute de **93°38'48"** e distância de **5,07 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **27,** de coordenadas **N = 7.017.248,7919 m** e **E = 705.059,9886 m;** deste, segue com azimute de **93°38'42"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **28,** de coordenadas **N = 7.017.248,4740 m** e **E = 705.064,9785 m;** deste, segue com azimute de **93°38'43"** e distância de **5,18 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **29,** de coordenadas **N = 7.017.248,1444 m** e **E = 705.070,1524 m;** deste, segue com azimute de **93°38'53"** e distância de **9,82 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **30,** de coordenadas **N = 7.017.247,5198 m** e **E = 705.079,9481 m;** deste, segue com azimute de **93°38'54"** e distância de **2,97 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **31,** de coordenadas **N = 7.017.247,3311 m** e **E = 705.082,9084 m;** deste, segue com azimute de **93°38'50"** e distância de **3,67 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **32,** de coordenadas **N = 7.017.247,0978 m** e **E = 705.086,5679 m;** deste, segue com azimute de **93°39'06"** e distância de **7,69 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **33,** de coordenadas **N = 7.017.246,6082 m** e **E = 705.094,2391 m;** deste, segue com azimute de **183°40'07"** e distância de **0,03 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **34,** de coordenadas **N = 7.017.246,5805 m** e **E = 705.094,2373 m;** deste, segue com azimute de

93°40'07" e distância de **18,23 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **35,** de coordenadas **N = 7.017.245,4139 m** e **E = 705.112,4326 m;** deste, segue com azimute de **3°40'07"** e distância de **0,03 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **36,** de coordenadas **N = 7.017.245,4476 m** e **E = 705.112,4348 m;** deste, segue com azimute de **93°41'22"** e distância de **17,45 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **37,** de coordenadas **N = 7.017.244,3249 m** e **E = 705.129,8460 m;** deste, segue com azimute de **93°44'54"** e distância de **10,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **38,** de coordenadas **N = 7.017.243,6712 m** e **E = 705.139,8246 m;** deste, segue com azimute de **82°57'11"** e distância de **5,09 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **39,** de coordenadas **N = 7.017.244,2955 m** e **E = 705.144,8749 m;** deste, segue com azimute de **97°02'26"** e distância de **5,01 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **40,** de coordenadas **N = 7.017.243,6816 m** e **E = 705.149,8458 m;** deste, segue com azimute de **94°49'49"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **41,** de coordenadas **N = 7.017.243,2604 m** e **E = 705.154,8290 m;** deste, segue com azimute de **94°56'34"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **42,** de coordenadas **N = 7.017.242,8295 m** e **E = 705.159,8117 m;** deste, segue com azimute de **95°36'45"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **43,** de coordenadas **N = 7.017.242,3403 m** e **E = 705.164,7906 m;** deste, segue com azimute de **96°44'39"** e distância de **2,52 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **44,** de coordenadas **N = 7.017.242,0439 m** e **E = 705.167,2964 m;** deste, segue com azimute de **96°14'07"** e distância de **2,48 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **45,** de coordenadas **N = 7.017.241,7743 m** e **E = 705.169,7645 m;** deste, segue com azimute de **93°59'21"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **46,** de coordenadas **N = 7.017.241,4262 m** e **E = 705.174,7557 m;** deste, segue com azimute de **92°38'04"** e distância de **2,39 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **47,** de coordenadas **N = 7.017.241,3163 m** e **E = 705.177,1446 m;** deste, segue com azimute de **92°36'25"** e distância de **2,61 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **48,** de coordenadas **N = 7.017.241,1977 m** e **E = 705.179,7481 m;** deste, segue com azimute de **92°33'46"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **49,** de

coordenadas **N = 7.017.240,9741 m** e **E = 705.184,7440 m;** deste, segue com azimute de **94°02'40"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **50,** de coordenadas **N = 7.017.240,6215 m** e **E = 705.189,7317 m;** deste, segue com azimute de **94°27'01"** e distância de **4,91 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **51,** de coordenadas **N = 7.017.240,2408 m** e **E = 705.194,6224 m;** deste, segue com azimute de **94°24'23"** e distância de **2,53 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **52,** de coordenadas **N = 7.017.240,0463 m** e **E = 705.197,1469 m;** deste, segue com azimute de **94°22'38"** e distância de **2,56 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **53,** de coordenadas **N = 7.017.239,8507 m** e **E = 705.199,7028 m;** deste, segue com azimute de **93°38'21"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **54,** de coordenadas **N = 7.017.239,5333 m** e **E = 705.204,6927 m;** deste, segue com azimute de **93°45'16"** e distância de **5,00 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **55,** de coordenadas **N = 7.017.239,2059 m** e **E = 705.209,6820 m;** deste, segue com azimute de **92°39'24"** e distância de **0,96 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **56,** de coordenadas **N = 7.017.239,1616 m** e **E = 705.210,6360 m;** deste, segue com azimute de **91°19'38"** e distância de **0,81 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **57,** de coordenadas **N = 7.017.239,1429 m** e **E = 705.211,4437 m;** deste, segue com azimute de **89°38'01"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **58,** de coordenadas **N = 7.017.239,1479 m** e **E = 705.212,2275 m;** deste, segue com azimute de **87°56'24"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **59,** de coordenadas **N = 7.017.239,1761 m** e **E = 705.213,0103 m;** deste, segue com azimute de **86°14'47"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **60,** de coordenadas **N = 7.017.239,2273 m** e **E = 705.213,7913 m;** deste, segue com azimute de **84°33'11"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **61,** de coordenadas **N = 7.017.239,3016 m** e **E = 705.214,5699 m;** deste, segue com azimute de **82°51'35"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **62,** de coordenadas **N = 7.017.239,3987 m** e **E = 705.215,3454 m;** deste, segue com azimute de **81°10'01"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **63,** de coordenadas **N = 7.017.239,5186 m** e **E = 705.216,1170 m;** deste, segue com azimute de **79°28'27"** e distância de **0,78 m,**

confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **64,** de coordenadas **N = 7.017.239,6611 m** e **E = 705.216,8841 m;** deste, segue com azimute de **77°46'54"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **65,** de coordenadas **N = 7.017.239,8261 m** e **E = 705.217,6461 m;** deste, segue com azimute de **76°05'24"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **66,** de coordenadas **N = 7.017.240,0134 m** e **E = 705.218,4021 m;** deste, segue com azimute de **74°23'54"** e distância de **1,01 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **67,** de coordenadas **N = 7.017.240,2852 m** e **E = 705.219,3754 m;** deste, segue com azimute de **71°59'13"** e distância de **1,32 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **68,** de coordenadas **N = 7.017.240,6939 m** e **E = 705.220,6324 m;** deste, segue com azimute de **70°26'02"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **69,** de coordenadas **N = 7.017.240,9538 m** e **E = 705.221,3637 m;** deste, segue com azimute de **68°46'25"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **70,** de coordenadas **N = 7.017.241,2347 m** e **E = 705.222,0868 m;** deste, segue com azimute de **67°22'10"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **71,** de coordenadas **N = 7.017.241,5330 m** e **E = 705.222,8025 m;** deste, segue com azimute de **65°51'34"** e distância de **0,78 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **72,** de coordenadas **N = 7.017.241,8500 m** e **E = 705.223,5098 m;** deste, segue com azimute de **64°12'38"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **73,** de coordenadas **N = 7.017.242,1871 m** e **E = 705.224,2074 m;** deste, segue com azimute de **62°33'40"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **74,** de coordenadas **N = 7.017.242,5440 m** e **E = 705.224,8949 m;** deste, segue com azimute de **60°54'40"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **75,** de coordenadas **N = 7.017.242,9205 m** e **E = 705.225,5715 m;** deste, segue com azimute de **59°16'22"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **76,** de coordenadas **N = 7.017.243,3160 m** e **E = 705.226,2369 m;** deste, segue com azimute de **57°38'59"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **77,** de coordenadas **N = 7.017.243,7301 m** e **E = 705.226,8906 m;** deste, segue com azimute de **56°17'03"** e distância de **0,79 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **78,** de coordenadas **N = 7.017.244,1680 m** e **E =**

705.227,5469 m; deste, segue com azimute de **55°06'55"** e distância de **0,76 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **79,** de coordenadas **N = 7.017.244,6016 m** e **E = 705.228,1688 m;** deste, segue com azimute de **53°43'15"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **80,** de coordenadas **N = 7.017.245,0593 m** e **E = 705.228,7924 m;** deste, segue com azimute de **52°06'02"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **81,** de coordenadas **N = 7.017.245,5346 m** e **E = 705.229,4029 m;** deste, segue com azimute de **50°28'45"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **82,** de coordenadas **N = 7.017.246,0270 m** e **E = 705.229,9999 m;** deste, segue com azimute de **48°51'24"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **83,** de coordenadas **N = 7.017.246,5363 m** e **E = 705.230,5827 m;** deste, segue com azimute de **46°57'05"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **84,** de coordenadas **N = 7.017.247,0647 m** e **E = 705.231,1484 m;** deste, segue com azimute de **45°05'21"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **85,** de coordenadas **N = 7.017.247,6112 m** e **E = 705.231,6966 m;** deste, segue com azimute de **43°27'20"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **86,** de coordenadas **N = 7.017.248,1730 m** e **E = 705.232,2290 m;** deste, segue com azimute de **41°49'17"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **87,** de coordenadas **N = 7.017.248,7498 m** e **E = 705.232,7451 m;** deste, segue com azimute de **40°11'10"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **88,** de coordenadas **N = 7.017.249,3411 m** e **E = 705.233,2445 m;** deste, segue com azimute de **38°33'01"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **89,** de coordenadas **N = 7.017.249,9463 m** e **E = 705.233,7267 m;** deste, segue com azimute de **36°54'49"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **90,** de coordenadas **N = 7.017.250,5650 m** e **E = 705.234,1915 m;** deste, segue com azimute de **35°16'34"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **91,** de coordenadas **N = 7.017.251,1967 m** e **E = 705.234,6384 m;** deste, segue com azimute de **33°38'17"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **92,** de coordenadas **N = 7.017.251,8409 m** e **E = 705.235,0670 m;** deste, segue com azimute de **31°59'57"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB**

Administradora de Bens, até o vértice **93,** de coordenadas **N = 7.017.252,4971 m** e **E = 705.235,4770 m;** deste, segue com azimute de **30°21'34"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **94,** de coordenadas **N = 7.017.253,1647 m** e **E = 705.235,8680 m;** deste, segue com azimute de **28°43'08"** e distância de **1,08 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **95,** de coordenadas **N = 7.017.254,1124 m** e **E = 705.236,3873 m;** deste, segue com azimute de **24°54'26"** e distância de **1,12 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **96,** de coordenadas **N = 7.017.255,1313 m** e **E = 705.236,8604 m;** deste, segue com azimute de **22°55'12"** e distância de **0,89 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **97,** de coordenadas **N = 7.017.255,9507 m** e **E = 705.237,2069 m;** deste, segue com azimute de **21°13'49"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **98,** de coordenadas **N = 7.017.256,6707 m** e **E = 705.237,4866 m;** deste, segue com azimute de **19°32'26"** e distância de **0,77 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **99,** de coordenadas **N = 7.017.257,3983 m** e **E = 705.237,7448 m;** deste, segue com azimute de **17°51'04"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **100,** de coordenadas **N = 7.017.258,2883 m** e **E = 705.238,0315 m;** deste, segue com azimute de **15°32'16"** e distância de **2,61 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **101,** de coordenadas **N = 7.017.260,8003 m** e **E = 705.238,7299 m;** deste, segue com azimute de **15°32'16"** e distância de **2,91 m,** confrontando neste trecho com **PPB Administradora de Bens**, até o vértice **4,** ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V4 ao V1	Clarice Alves
V1 ao V2	Rua São Bento
V2 ao V3	Rua São Bento
V3 ao V5	Avenida Santa Terezinha
V5 ao V6	Irmgaed Vieira

V6 ao V7	PPB Administradora de Bens
V7 ao V8	PPB Administradora de Bens
V8 ao V9	PPB Administradora de Bens
V9 ao V10	PPB Administradora de Bens
V10 ao V11	PPB Administradora de Bens
V11 ao V12	PPB Administradora de Bens
V12 ao V13	PPB Administradora de Bens
V13 ao V14	PPB Administradora de Bens
V14 ao V15	PPB Administradora de Bens
V15 ao V16	PPB Administradora de Bens
V16 ao V17	PPB Administradora de Bens
V17 ao V18	PPB Administradora de Bens
V18 ao V19	PPB Administradora de Bens
V19 ao V20	PPB Administradora de Bens
V20 ao V21	PPB Administradora de Bens
V21 ao V22	PPB Administradora de Bens
V22 ao V23	PPB Administradora de Bens
V23 ao V24	PPB Administradora de Bens
V24 ao V25	PPB Administradora de Bens
V25 ao V26	PPB Administradora de Bens
V26 ao V27	PPB Administradora de Bens
V27 ao V28	PPB Administradora de Bens
V28 ao V29	PPB Administradora de Bens
V29 ao V30	PPB Administradora de Bens
V30 ao V31	PPB Administradora de Bens
V31 ao V32	PPB Administradora de Bens
V32 ao V33	PPB Administradora de Bens
V33 ao V34	PPB Administradora de Bens
V34 ao V35	PPB Administradora de Bens
V35 ao V36	PPB Administradora de Bens
V36 ao V37	PPB Administradora de Bens
V37 ao V38	PPB Administradora de Bens
V38 ao V39	PPB Administradora de Bens
V39 ao V40	PPB Administradora de Bens
V40 ao V41	PPB Administradora de Bens
V41 ao V42	PPB Administradora de Bens

V42 ao V43	PPB Administradora de Bens
V43 ao V44	PPB Administradora de Bens
V44 ao V45	PPB Administradora de Bens
V45 ao V46	PPB Administradora de Bens
V46 ao V47	PPB Administradora de Bens
V47 ao V48	PPB Administradora de Bens
V48 ao V49	PPB Administradora de Bens
V49 ao V50	PPB Administradora de Bens
V50 ao V51	PPB Administradora de Bens
V51 ao V52	PPB Administradora de Bens
V52 ao V53	PPB Administradora de Bens
V53 ao V54	PPB Administradora de Bens
V54 ao V55	PPB Administradora de Bens
V55 ao V56	PPB Administradora de Bens
V56 ao V57	PPB Administradora de Bens
V57 ao V58	PPB Administradora de Bens
V58 ao V59	PPB Administradora de Bens
V59 ao V60	PPB Administradora de Bens
V60 ao V61	PPB Administradora de Bens
V61 ao V62	PPB Administradora de Bens
V62 ao V63	PPB Administradora de Bens
V63 ao V64	PPB Administradora de Bens
V64 ao V65	PPB Administradora de Bens
V65 ao V66	PPB Administradora de Bens
V66 ao V67	PPB Administradora de Bens
V67 ao V68	PPB Administradora de Bens
V68 ao V69	PPB Administradora de Bens
V69 ao V70	PPB Administradora de Bens
V70 ao V71	PPB Administradora de Bens
V71 ao V72	PPB Administradora de Bens
V72 ao V73	PPB Administradora de Bens
V73 ao V74	PPB Administradora de Bens
V74 ao V75	PPB Administradora de Bens
V75 ao V76	PPB Administradora de Bens
V76 ao V77	PPB Administradora de Bens
V77 ao V78	PPB Administradora de Bens

V78 ao V79	PPB Administradora de Bens
V79 ao V80	PPB Administradora de Bens
V80 ao V81	PPB Administradora de Bens
V81 ao V82	PPB Administradora de Bens
V82 ao V83	PPB Administradora de Bens
V83 ao V84	PPB Administradora de Bens
V84 ao V85	PPB Administradora de Bens
V85 ao V86	PPB Administradora de Bens
V86 ao V87	PPB Administradora de Bens
V87 ao V88	PPB Administradora de Bens
V88 ao V89	PPB Administradora de Bens
V89 ao V90	PPB Administradora de Bens
V90 ao V91	PPB Administradora de Bens
V91 ao V92	PPB Administradora de Bens
V92 ao V93	PPB Administradora de Bens
V93 ao V94	PPB Administradora de Bens
V94 ao V95	PPB Administradora de Bens
V95 ao V96	PPB Administradora de Bens
V96 ao V97	PPB Administradora de Bens
V97 ao V98	PPB Administradora de Bens
V98 ao V99	PPB Administradora de Bens
V99 ao V100	PPB Administradora de Bens
V100 ao V101	PPB Administradora de Bens
V101 ao V4	PPB Administradora de Bens

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: ZITECSUL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FITAS LTDA ME.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 37+19,26.

Área a desapropriar (m²): 2.900,97.

Perímetro da poligonal (m): 372,71.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N = 7.017.221,1126 m** e **E = 705.086,2628 m**; deste, segue com azimute de **93°17'43"** e distância de **156,36 m**, confrontando neste trecho com a **Avenida Santa Terezinha**, até o vértice **2**, de coordenadas **N = 7.017.212,1248 m** e **E = 705.242,3615 m;** deste, segue com azimute de **104°29'54"** e distância de **1,69 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.211,7020 m** e **E = 705.243,9964 m;** deste, segue com azimute de **135°56'21"** e distância de **1,40 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.210,6974 m** e **E = 705.244,9686 m;** deste, segue com azimute de **183°27'30"** e distância de **5,98 m,**

confrontando neste trecho com a **Rua São Bento**, até o vértice **5,** de coordenadas **N = 7.017.204,7247 m** e **E = 705.244,6076 m;** deste, segue com azimute de **309°36'12"** e distância de **0,70 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.205,1711 m** e **E = 705.244,0681 m;** deste, segue com azimute de **305°36'52"** e distância de **0,33 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.205,3659 m** e **E = 705.243,7962 m;** deste, segue com azimute de **302°44'28"** e distância de **0,48 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.205,6242 m** e **E = 705.243,3945 m;** deste, segue com azimute de **297°53'30"** e distância de **0,69 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.205,9459 m** e **E = 705.242,7866 m;** deste, segue com azimute de **293°52'24"** e distância de **0,39 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.206,1020 m** e **E = 705.242,4339 m;** deste, segue com azimute de **291°35'52"** e distância de **0,31 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.206,2172 m** e **E = 705.242,1430 m;** deste, segue com azimute de **288°36'12"** e distância de **0,34 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **12,** de coordenadas **N = 7.017.206,3255 m** e **E = 705.241,8213 m;** deste, segue com azimute de **285°43'48"** e distância de **0,46 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **13,** de coordenadas **N = 7.017.206,4507 m** e **E = 705.241,3768 m;** deste, segue com azimute de **282°48'49"** e distância de **0,30 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **14,** de coordenadas **N = 7.017.206,5178 m** e **E = 705.241,0818 m;** deste, segue com azimute de **277°40'29"** e distância de **1,04 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **15,** de coordenadas **N = 7.017.206,6569 m** e **E = 705.240,0492 m;** deste, segue com azimute de **273°41'30"** e distância de **1,60 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **16,** de coordenadas **N = 7.017.206,7602 m** e **E = 705.238,4494 m;** deste, segue com azimute de **183°41'30"** e distância de **1,00 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **17,** de coordenadas **N = 7.017.205,7622 m** e **E = 705.238,3850 m;** deste, segue com azimute de **273°41'30"** e distância de **27,93 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio**

de Fitas LTDA ME, até o vértice **18,** de coordenadas **N = 7.017.207,5608 m** e **E = 705.210,5092 m;** deste, segue com azimute de **275°14'34"** e distância de **5,82 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **19,** de coordenadas **N = 7.017.208,0923 m** e **E = 705.204,7167 m;** deste, segue com azimute de **275°15'21"** e distância de **9,89 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **20,** de coordenadas **N = 7.017.208,9981 m** e **E = 705.194,8701 m;** deste, segue com azimute de **275°15'21"** e distância de **2,65 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **21,** de coordenadas **N = 7.017.209,2409 m** e **E = 705.192,2304 m;** deste, segue com azimute de **274°09'48"** e distância de **2,96 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **22,** de coordenadas **N = 7.017.209,4560 m** e **E = 705.189,2750 m;** deste, segue com azimute de **271°07'00"** e distância de **1,98 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **23,** de coordenadas **N = 7.017.209,4946 m** e **E = 705.187,2949 m;** deste, segue com azimute de **268°55'42"** e distância de **1,77 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **24,** de coordenadas **N = 7.017.209,4616 m** e **E = 705.185,5296 m;** deste, segue com azimute de **266°43'46"** e distância de **1,88 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **25,** de coordenadas **N = 7.017.209,3545 m** e **E = 705.183,6552 m;** deste, segue com azimute de **264°32'44"** e distância de **1,88 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **26,** de coordenadas **N = 7.017.209,1763 m** e **E = 705.181,7887 m;** deste, segue com azimute de **262°10'09"** e distância de **2,09 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **27,** de coordenadas **N = 7.017.208,8912 m** e **E = 705.179,7160 m;** deste, segue com azimute de **259°49'54"** e distância de **1,90 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **28,** de coordenadas **N = 7.017.208,5563 m** e **E = 705.177,8484 m;** deste, segue com azimute de **257°45'54"** e distância de **1,62 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **29,** de coordenadas **N = 7.017.208,2129 m** e **E = 705.176,2650 m;** deste, segue com azimute de **255°39'52"** e distância de **1,91 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **30,** de coordenadas **N = 7.017.207,7402 m** e **E = 705.174,4153 m;** deste, segue com azimute de **253°37'48"** e distância de **1,53 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até

o vértice **31,** de coordenadas **N = 7.017.207,3087 m** e **E = 705.172,9463 m;** deste, segue com azimute de **343°05'41"** e distância de **1,00 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **32,** de coordenadas **N = 7.017.208,2655 m** e **E = 705.172,6555 m;** deste, segue com azimute de **251°27'08"** e distância de **2,23 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **33,** de coordenadas **N = 7.017.207,5547 m** e **E = 705.170,5370 m;** deste, segue com azimute de **249°02'43"** e distância de **1,91 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **34,** de coordenadas **N = 7.017.206,8704 m** e **E = 705.168,7500 m;** deste, segue com azimute de **246°41'20"** e distância de **2,15 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **35,** de coordenadas **N = 7.017.206,0210 m** e **E = 705.166,7790 m;** deste, segue com azimute de **243°56'55"** e distância de **2,61 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **36,** de coordenadas **N = 7.017.204,8760 m** e **E = 705.164,4367 m;** deste, segue com azimute de **240°22'15"** e distância de **3,56 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **37,** de coordenadas **N = 7.017.203,1145 m** e **E = 705.161,3395 m;** deste, segue com azimute de **236°04'48"** e distância de **3,14 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **38,** de coordenadas **N = 7.017.201,3620 m** e **E = 705.158,7335 m;** deste, segue com azimute de **235°53'20"** e distância de **3,01 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **39,** de coordenadas **N = 7.017.199,6714 m** e **E = 705.156,2374 m;** deste, segue com azimute de **237°35'39"** e distância de **2,13 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **40,** de coordenadas **N = 7.017.198,5278 m** e **E = 705.154,4359 m;** deste, segue com azimute de **238°58'59"** e distância de **2,06 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **41,** de coordenadas **N = 7.017.197,4666 m** e **E = 705.152,6709 m;** deste, segue com azimute de **240°20'50"** e distância de **2,06 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **42,** de coordenadas **N = 7.017.196,4477 m** e **E = 705.150,8811 m;** deste, segue com azimute de **241°42'41"** e distância de **2,06 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **43,** de coordenadas **N = 7.017.195,4717 m** e **E = 705.149,0676 m;** deste, segue com azimute de **242°57'22"** e distância de **1,70 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **44,** de coordenadas **N**

= 7.017.194,6992 m e **E = 705.147,5544 m;** deste, segue com azimute de **244°19'13"** e distância de **2,42 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **45,** de coordenadas **N = 7.017.193,6505 m** e **E = 705.145,3735 m;** deste, segue com azimute de **246°08'42"** e distância de **3,09 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **46,** de coordenadas **N = 7.017.192,4012 m** e **E = 705.142,5482 m;** deste, segue com azimute de **247°51'01"** e distância de **2,06 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **47,** de coordenadas **N = 7.017.191,6247 m** e **E = 705.140,6407 m;** deste, segue com azimute de **248°52'24"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **48,** de coordenadas **N = 7.017.191,2536 m** e **E = 705.139,6802 m;** deste, segue com azimute de **249°58'10"** e distância de **2,28 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **49,** de coordenadas **N = 7.017.190,4728 m** e **E = 705.137,5387 m;** deste, segue com azimute de **251°05'27"** e distância de **1,11 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **50,** de coordenadas **N = 7.017.190,1141 m** e **E = 705.136,4915 m;** deste, segue com azimute de **252°02'28"** e distância de **1,76 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **51,** de coordenadas **N = 7.017.189,5707 m** e **E = 705.134,8150 m;** deste, segue com azimute de **253°38'53"** e distância de **3,09 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **52,** de coordenadas **N = 7.017.188,7010 m** e **E = 705.131,8508 m;** deste, segue com azimute de **255°41'39"** e distância de **3,09 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **53,** de coordenadas **N = 7.017.187,9377 m** e **E = 705.128,8575 m;** deste, segue com azimute de **257°23'58"** e distância de **2,06 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **54,** de coordenadas **N = 7.017.187,4884 m** e **E = 705.126,8476 m;** deste, segue com azimute de **259°13'23"** e distância de **3,45 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **55,** de coordenadas **N = 7.017.186,8440 m** e **E = 705.123,4619 m;** deste, segue com azimute de **261°03'01"** e distância de **2,07 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **56,** de coordenadas **N = 7.017.186,5219 m** e **E = 705.121,4168 m;** deste, segue com azimute de **262°17'46"** e distância de **1,69 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **57,** de coordenadas **N = 7.017.186,2952 m** e **E =**

705.119,7408 m; deste, segue com azimute de **263°19'33"** e distância de **1,42 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **58,** de coordenadas **N = 7.017.186,1304 m** e **E = 705.118,3323 m;** deste, segue com azimute de **264°20'57"** e distância de **1,67 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **59,** de coordenadas **N = 7.017.185,9658 m** e **E = 705.116,6693 m;** deste, segue com azimute de **265°35'05"** e distância de **2,06 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **60,** de coordenadas **N = 7.017.185,8073 m** e **E = 705.114,6160 m;** deste, segue com azimute de **267°05'42"** e distância de **2,50 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **61,** de coordenadas **N = 7.017.185,6805 m** e **E = 705.112,1184 m;** deste, segue com azimute de **268°27'33"** e distância de **1,62 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **62,** de coordenadas **N = 7.017.185,6370 m** e **E = 705.110,5008 m;** deste, segue com azimute de **269°29'35"** e distância de **1,50 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **63,** de coordenadas **N = 7.017.185,6237 m** e **E = 705.108,9977 m;** deste, segue com azimute de **270°30'58"** e distância de **1,59 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **64,** de coordenadas **N = 7.017.185,6380 m** e **E = 705.107,4117 m;** deste, segue com azimute de **271°33'03"** e distância de **1,54 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **65,** de coordenadas **N = 7.017.185,6796 m** e **E = 705.105,8737 m;** deste, segue com azimute de **272°24'20"** e distância de **1,04 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **66,** de coordenadas **N = 7.017.185,7234 m** e **E = 705.104,8325 m;** deste, segue com azimute de **273°15'37"** e distância de **1,54 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **67,** de coordenadas **N = 7.017.185,8109 m** e **E = 705.103,2967 m;** deste, segue com azimute de **274°06'39"** e distância de **1,03 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **68,** de coordenadas **N = 7.017.185,8847 m** e **E = 705.102,2696 m;** deste, segue com azimute de **275°15'30"** e distância de **2,43 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **69,** de coordenadas **N = 7.017.186,1075 m** e **E = 705.099,8487 m;** deste, segue com azimute de **277°02'44"** e distância de **2,94 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **70,** de coordenadas **N = 7.017.186,4683 m** e **E = 705.096,9295 m;** deste, segue

com azimute de **278°28'13"** e distância de **1,45 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **71,** de coordenadas **N = 7.017.186,6820 m** e **E = 705.095,4944 m;** deste, segue com azimute de **279°21'00"** e distância de **1,12 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **72,** de coordenadas **N = 7.017.186,8643 m** e **E = 705.094,3871 m;** deste, segue com azimute de **280°17'10"** e distância de **1,67 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **73,** de coordenadas **N = 7.017.187,1620 m** e **E = 705.092,7470 m;** deste, segue com azimute de **281°21'50"** e distância de **1,71 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **74,** de coordenadas **N = 7.017.187,4998 m** e **E = 705.091,0661 m;** deste, segue com azimute de **282°32'24"** e distância de **1,77 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **75,** de coordenadas **N = 7.017.187,8834 m** e **E = 705.089,3415 m;** deste, segue com azimute de **263°46'51"** e distância de **0,45 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **76,** de coordenadas **N = 7.017.187,8346 m** e **E = 705.088,8941 m;** deste, segue com azimute de **259°52'33"** e distância de **0,57 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **77,** de coordenadas **N = 7.017.187,7341 m** e **E = 705.088,3309 m;** deste, segue com azimute de **255°32'11"** e distância de **0,56 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **78,** de coordenadas **N = 7.017.187,5933 m** e **E = 705.087,7851 m;** deste, segue com azimute de **250°55'53"** e distância de **0,64 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **79,** de coordenadas **N = 7.017.187,3837 m** e **E = 705.087,1787 m;** deste, segue com azimute de **246°26'57"** e distância de **0,53 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **80,** de coordenadas **N = 7.017.187,1713 m** e **E = 705.086,6915 m;** deste, segue com azimute de **242°14'42"** e distância de **0,57 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **81,** de coordenadas **N = 7.017.186,9064 m** e **E = 705.086,1880 m;** deste, segue com azimute de **238°09'25"** e distância de **0,50 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **82,** de coordenadas **N = 7.017.186,6420 m** e **E = 705.085,7624 m;** deste, segue com azimute de **234°54'11"** e distância de **0,35 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **83,** de coordenadas **N = 7.017.186,4403 m** e **E = 705.085,4754 m;** deste, segue com azimute de **232°30'40"** e

distância de **0,28 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **84,** de coordenadas **N = 7.017.186,2728 m** e **E = 705.085,2569 m;** deste, segue com azimute de **273°32'50"** e distância de **4,21 m,** confrontando neste trecho com **Proprietário Não Informado**, até o vértice **85,** de coordenadas **N = 7.017.186,5332 m** e **E = 705.081,0562 m;** deste, segue com azimute de **3°55'31"** e distância de **30,54 m,** confrontando neste trecho com **Prefeitura Municipal de Gaspar**, até o vértice **86,** de coordenadas **N = 7.017.217,0028 m** e **E = 705.083,1470 m;** deste, segue com azimute de **22°49'22"** e distância de **0,29 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **87,** de coordenadas **N = 7.017.217,2693 m** e **E = 705.083,2591 m;** deste, segue com azimute de **34°09'15"** e distância de **3,83 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **88,** de coordenadas **N = 7.017.220,4353 m** e **E = 705.085,4070 m;** deste, segue com azimute de **51°38'28"** e distância de **1,09 m,** confrontando neste trecho com **ZITECSUL Industria e Comércio de Fitas LTDA ME**, até o vértice **1,** ponto inicial da descrição deste perímetro .

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Avenida Santa Terezinha
V2 ao V3	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V3 ao V4	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V4 ao V5	Rua São Bento
V5 ao V6	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V6 ao V7	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V7 ao V8	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V8 ao V9	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V9 ao V10	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V10 ao V11	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V11 ao V12	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V12 ao V13	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME

V13 ao V14	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V14 ao V15	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V15 ao V16	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V16 ao V17	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V17 ao V18	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V18 ao V19	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V19 ao V20	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V20 ao V21	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V21 ao V22	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V22 ao V23	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V23 ao V24	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V24 ao V25	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V25 ao V26	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V26 ao V27	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V27 ao V28	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V28 ao V29	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V29 ao V30	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V30 ao V31	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V31 ao V32	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V32 ao V33	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V33 ao V34	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V34 ao V35	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V35 ao V36	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V36 ao V37	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V37 ao V38	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V38 ao V39	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V39 ao V40	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V40 ao V41	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V41 ao V42	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V42 ao V43	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V43 ao V44	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V44 ao V45	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V45 ao V46	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V46 ao V47	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V47 ao V48	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V48 ao V49	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME

V49 ao V50	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V50 ao V51	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V51 ao V52	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V52 ao V53	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V53 ao V54	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V54 ao V55	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V55 ao V56	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V56 ao V57	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V57 ao V58	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V58 ao V59	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V59 ao V60	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V60 ao V61	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V61 ao V62	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V62 ao V63	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V63 ao V64	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V64 ao V65	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V65 ao V66	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V66 ao V67	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V67 ao V68	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V68 ao V69	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V69 ao V70	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V70 ao V71	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V71 ao V72	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V72 ao V73	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V73 ao V74	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V74 ao V75	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V75 ao V76	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V76 ao V77	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V77 ao V78	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V78 ao V79	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V79 ao V80	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V80 ao V81	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V81 ao V82	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V82 ao V83	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V83 ao V84	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V84 ao V85	Proprietário Não Informado

V85 ao V86	Prefeitura Municipal de Gaspar
V86 ao V87	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V87 ao V88	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME
V88 ao V1	ZITECSUL Industrial e Comércio de Fitas LTDA ME

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: MAURINO SEIDE.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 37+12,03.

Área a desapropriar (m²): 1,08.

Perímetro da poligonal (m): 12,31.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N = 7.017.212,7976 m** e **E = 705.257,6879 m**; deste, segue com azimute de **176°33'08"** e distância de **0,86 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.211,9365 m** e **E = 705.257,7398 m;** deste, segue com azimute de **176°00'57"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.210,9622 m** e **E = 705.257,8076 m;** deste, segue com azimute de **175°35'13"** e distância de **0,59 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.210,3781 m** e **E = 705.257,8527 m;** deste, segue com azimute de **175°21'49"** e distância de **0,23 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **5,** de coordenadas **N =**

7.017.210,1516 m e **E = 705.257,8711 m;** deste, segue com azimute de **175°15'23"** e distância de **0,16 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.209,9887 m** e **E = 705.257,8846 m;** deste, segue com azimute de **174°56'36"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.209,0159 m** e **E = 705.257,9707 m;** deste, segue com azimute de **174°24'26"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.208,0439 m** e **E = 705.258,0658 m;** deste, segue com azimute de **173°52'16"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.207,0729 m** e **E = 705.258,1701 m;** deste, segue com azimute de **173°21'01"** e distância de **0,22 m,** confrontando neste trecho com **Maurino Seide**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.206,8528 m** e **E = 705.258,1958 m;** deste, segue com azimute de **274°30'21"** e distância de **0,43 m,** confrontando neste trecho com **Proprietário Não Informado**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.206,8862 m** e **E = 705.257,7713 m;** deste, segue com azimute de **359°11'29"** e distância de **5,91 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **1**; ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Maurino Seide
V2 ao V3	Maurino Seide
V3 ao V4	Maurino Seide
V4 ao V5	Maurino Seide
V5 ao V6	Maurino Seide
V6 ao V7	Maurino Seide
V7 ao V8	Maurino Seide
V8 ao V9	Maurino Seide
V9 ao V10	Maurino Seide

V10 ao V11 Proprietário Não Informado

V11 ao V1 Rua São Bento

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: ANTÔNIO WIRTH.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 37+00,27.

Área a desapropriar (m²): 2,62.

Perímetro da poligonal (m): 18,08.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N= 7.017.235,2562 m** e **E = 705.258,1113 m**; deste, segue com azimute de **95°37'03"** e distância de **0,72 m**, confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.235,1854 m** e **E = 705.258,8314 m;** deste, segue com azimute de **188°53'08"** e distância de **0,86 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.234,3345 m** e **E = 705.258,6984 m;** deste, segue com azimute de **188°20'58"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.233,3682 m** e **E = 705.258,5566 m;** deste, segue com azimute de **187°48'47"** e distância de **0,98 m,**

confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **5,** de coordenadas **N = 7.017.232,4007 m** e **E = 705.258,4238 m;** deste, segue com azimute de **187°00'31"** e distância de **1,95 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **6**, de coordenadas **N = 7.017.230,4621 m** e **E = 705.258,1855 m;** deste, segue com azimute de **186°12'16"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.229,4912 m** e **E = 705.258,0799 m;** deste, segue com azimute de **185°24'00"** e distância de **1,95 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.227,5467 m** e **E = 705.257,8961 m;** deste, segue com azimute de **184°35'44"** e distância de **0,97 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.226,5763 m** e **E = 705.257,8181 m;** deste, segue com azimute de **1°56'04"** e distância de **8,68 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **1**, ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Geraldo Testoni
V2 ao V3	Antônio Wirth
V3 ao V4	Antônio Wirth
V4 ao V5	Antônio Wirth
V5 ao V6	Antônio Wirth
V6 ao V7	Antônio Wirth
V7 ao V8	Antônio Wirth
V8 ao V9	Antônio Wirth
V9 ao V1	Rua São Bento

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: GERALDO TESTONI

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 36+09,23.

Área a desapropriar (m²): 3,13.

Perímetro da poligonal (m): 29,86.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N = 7.017.249,3336 m** e **E = 705.262,0596 m**; deste, segue com azimute de **194°48'42"** e distância de **1,85 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.247,5448 m** e **E = 705.261,5865 m;** deste, segue com azimute de **195°49'05"** e distância de **0,84 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.246,7404 m** e **E = 705.261,3587 m;** deste, segue com azimute de **195°19'13"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.245,7985 m** e **E = 705.261,1006 m;** deste, segue com azimute de **194°47'03"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **5,** de coordenadas **N =**

7.017.244,8543 m e **E = 705.260,8514 m;** deste, segue com azimute de **194°14'52"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.243,9077 m** e **E = 705.260,6111 m;** deste, segue com azimute de **193°42'42"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.242,9589 m** e **E = 705.260,3796 m;** deste, segue com azimute de **193°10'32"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.242,0081 m** e **E = 705.260,1570 m;** deste, segue com azimute de **192°38'21"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.241,0551 m** e **E = 705.259,9433 m;** deste, segue com azimute de **192°06'11"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.240,1002 m** e **E = 705.259,7385 m;** deste, segue com azimute de **191°34'00"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.239,1435 m** e **E = 705.259,5427 m;** deste, segue com azimute de **191°01'50"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **12,** de coordenadas **N = 7.017.238,1849 m** e **E = 705.259,3558 m;** deste, segue com azimute de **190°44'10"** e distância de **0,10 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **13,** de coordenadas **N = 7.017.238,0910 m** e **E = 705.259,3380 m;** deste, segue com azimute de **190°28'05"** e distância de **0,88 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **14,** de coordenadas **N = 7.017.237,2246 m** e **E = 705.259,1780 m;** deste, segue com azimute de **189°57'29"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **15,** de coordenadas **N = 7.017.236,2628 m** e **E = 705.259,0091 m;** deste, segue com azimute de **189°25'18"** e distância de **0,98 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **16,** de coordenadas **N = 7.017.235,2993 m** e **E = 705.258,8492 m;** deste, segue com azimute de **188°53'08"** e distância de **0,12 m,** confrontando neste trecho com **Geraldo Testoni**, até o vértice **17,** de coordenadas **N = 7.017.235,1854 m** e **E = 705.258,8314 m;** deste, segue com azimute de **275°37'03"** e distância de **0,72 m,** confrontando neste trecho com **Antônio Wirth**, até o vértice **18,** de coordenadas **N = 7.017.235,2562 m** e **E = 705.258,1113 m;** deste, segue com azimute de **15°40'02"** e distância de **14,62 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **1,** ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e

distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Geraldo Testoni
V2 ao V3	Geraldo Testoni
V3 ao V4	Geraldo Testoni
V4 ao V5	Geraldo Testoni
V5 ao V6	Geraldo Testoni
V6 ao V7	Geraldo Testoni
V7 ao V8	Geraldo Testoni
V8 ao V9	Geraldo Testoni
V9 ao V10	Geraldo Testoni
V10 ao V11	Geraldo Testoni
V11 ao V12	Geraldo Testoni
V12 ao V13	Geraldo Testoni
V13 ao V14	Geraldo Testoni
V14 ao V15	Geraldo Testoni
V15 ao V16	Geraldo Testoni
V16 ao V17	Geraldo Testoni
V17 ao V18	Antônio Wirth
V18 ao V1	Rua São Bento

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

IGUATEMI CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

DADOS DA OBRA

Rodovia: SC-412

Trecho: ANEL DO CONTORNO VIÁRIO URBANO.

Prefeitura: GASPAR.

Segmento: Km 0 - Km 119.

DADOS DA PROPRIEDADE

Proprietário: M.C.S. MECÂNICA INDUSTRIAL LTDA ME.

Município: GASPAR.

Estaca Inicial: 30+13,51.

Área a desapropriar (m²): 658,49.

Perímetro da poligonal (m): 185,64.

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO (ÁREA A DESAPROPRIAR)

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N = 7.017.358,0353 m** e **E = 705.298,3504 m**; deste, segue com azimute de **101°10'06"** e distância de **3,25 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **2,** de coordenadas **N = 7.017.357,4061 m** e **E = 705.301,5373 m;** deste, segue com azimute de **184°04'25"** e distância de **3,91 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **3,** de coordenadas **N = 7.017.353,5095 m** e **E = 705.301,2598 m;** deste, segue com azimute de **172°28'45"** e distância de **8,83 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **4,** de coordenadas **N = 7.017.344,7594 m** e **E = 705.302,4150 m;** deste, segue com azimute de **163°49'36"** e distância de **9,97 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **5,** de coordenadas **N = 7.017.335,1794 m** e **E =**

705.305,1934 m; deste, segue com azimute de **160°53'28"** e distância de **11,85 m,** confrontando neste trecho com **Rua São Bento**, até o vértice **6,** de coordenadas **N = 7.017.323,9836 m** e **E = 705.309,0722 m;** deste, segue com azimute de **276°27'30"** e distância de **0,56 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **7,** de coordenadas **N = 7.017.324,0470 m** e **E = 705.308,5127 m;** deste, segue com azimute de **274°05'35"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **8,** de coordenadas **N = 7.017.324,1131 m** e **E = 705.307,5888 m;** deste, segue com azimute de **271°45'42"** e distância de **0,91 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **9,** de coordenadas **N = 7.017.324,1412 m** e **E = 705.306,6760 m;** deste, segue com azimute de **269°21'28"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **10,** de coordenadas **N = 7.017.324,1306 m** e **E = 705.305,7350 m;** deste, segue com azimute de **266°59'16"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **11,** de coordenadas **N = 7.017.324,0816 m** e **E = 705.304,8039 m;** deste, segue com azimute de **264°36'18"** e distância de **0,92 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **12,** de coordenadas **N = 7.017.323,9947 m** e **E = 705.303,8839 m;** deste, segue com azimute de **262°11'36"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **13,** de coordenadas **N = 7.017.323,8686 m** e **E = 705.302,9636 m;** deste, segue com azimute de **259°31'40"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **14,** de coordenadas **N = 7.017.323,6997 m** e **E = 705.302,0498 m;** deste, segue com azimute de **257°08'22"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **15,** de coordenadas **N = 7.017.323,4928 m** e **E = 705.301,1436 m;** deste, segue com azimute de **254°45'01"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **16,** de coordenadas **N = 7.017.323,2482 m** e **E = 705.300,2466 m;** deste, segue com azimute de **252°21'39"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **17,** de coordenadas **N = 7.017.322,9665 m** e **E = 705.299,3605 m;** deste, segue com azimute de **249°58'16"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **18,** de coordenadas **N = 7.017.322,6479 m** e **E = 705.298,4867 m;** deste, segue com azimute de **247°34'51"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **19,** de coordenadas **N = 7.017.322,2932 m** e **E = 705.297,6269 m;**

deste, segue com azimute de **245°11'26"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **20,** de coordenadas **N = 7.017.321,9029 m** e **E = 705.296,7826 m;** deste, segue com azimute de **242°48'00"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **21,** de coordenadas **N = 7.017.321,4777 m** e **E = 705.295,9553 m;** deste, segue com azimute de **240°24'34"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **22,** de coordenadas **N = 7.017.321,0184 m** e **E = 705.295,1464 m;** deste, segue com azimute de **238°20'13"** e distância de **0,68 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **23,** de coordenadas **N = 7.017.320,6600 m** e **E = 705.294,5652 m;** deste, segue com azimute de **238°18'23"** e distância de **1,18 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **24,** de coordenadas **N = 7.017.320,0403 m** e **E = 705.293,5616 m;** deste, segue com azimute de **235°35'39"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **25,** de coordenadas **N = 7.017.319,5128 m** e **E = 705.292,7914 m;** deste, segue com azimute de **233°12'02"** e distância de **0,93 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **26,** de coordenadas **N = 7.017.318,9529 m** e **E = 705.292,0429 m;** deste, segue com azimute de **230°48'27"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **27,** de coordenadas **N = 7.017.318,3613 m** e **E = 705.291,3174 m;** deste, segue com azimute de **228°24'53"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **28,** de coordenadas **N = 7.017.317,7390 m** e **E = 705.290,6161 m;** deste, segue com azimute de **226°01'21"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **29,** de coordenadas **N = 7.017.317,0872 m** e **E = 705.289,9406 m;** deste, segue com azimute de **223°37'52"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **30,** de coordenadas **N = 7.017.316,4068 m** e **E = 705.289,2919 m;** deste, segue com azimute de **221°14'26"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **31,** de coordenadas **N = 7.017.315,6990 m** e **E = 705.288,6714 m;** deste, segue com azimute de **218°51'02"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **32,** de coordenadas **N = 7.017.314,9650 m** e **E = 705.288,0802 m;** deste, segue com azimute de **216°27'43"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **33,** de coordenadas **N = 7.017.314,2061 m** e **E = 705.287,5194 m;**

deste, segue com azimute de **214°04'27"** e distância de **0,94 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **34,** de coordenadas **N = 7.017.313,4235 m** e **E = 705.286,9901 m;** deste, segue com azimute de **212°17'45"** e distância de **2,77 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **35,** de coordenadas **N = 7.017.311,0822 m** e **E = 705.285,5103 m;** deste, segue com azimute de **212°10'15"** e distância de **1,19 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **36,** de coordenadas **N = 7.017.310,0755 m** e **E = 705.284,8770 m;** deste, segue com azimute de **211°34'09"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **37,** de coordenadas **N = 7.017.308,3777 m** e **E = 705.283,8337 m;** deste, segue com azimute de **210°46'01"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **38,** de coordenadas **N = 7.017.306,6652 m** e **E = 705.282,8143 m;** deste, segue com azimute de **207°46'10"** e distância de **1,00 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **39,** de coordenadas **N = 7.017.305,7840 m** e **E = 705.282,3503 m;** deste, segue com azimute de **206°42'31"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **40,** de coordenadas **N = 7.017.304,0046 m** e **E = 705.281,4550 m;** deste, segue com azimute de **206°31'28"** e distância de **1,00 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **41,** de coordenadas **N = 7.017.303,1136 m** e **E = 705.281,0103 m;** deste, segue com azimute de **206°20'25"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **42,** de coordenadas **N = 7.017.301,3290 m** e **E = 705.280,1267 m;** deste, segue com azimute de **206°04'38"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **43,** de coordenadas **N = 7.017.299,5407 m** e **E = 705.279,2515 m;** deste, segue com azimute de **205°32'08"** e distância de **2,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **44,** de coordenadas **N = 7.017.296,8461 m** e **E = 705.277,9642 m;** deste, segue com azimute de **204°57'19"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **45,** de coordenadas **N = 7.017.295,0413 m** e **E = 705.277,1243 m;** deste, segue com azimute de **204°10'36"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **46,** de coordenadas **N = 7.017.293,2254 m** e **E = 705.276,3091 m;** deste, segue com azimute de **205°16'24"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **47,** de coordenadas **N = 7.017.291,4254 m** e **E = 705.275,4593 m;**

deste, segue com azimute de **205°02'11"** e distância de **3,98 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **48,** de coordenadas **N = 7.017.287,8173 m** e **E = 705.273,7740 m;** deste, segue com azimute de **203°51'25"** e distância de **2,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **49,** de coordenadas **N = 7.017.285,0854 m** e **E = 705.272,5658 m;** deste, segue com azimute de **202°28'31"** e distância de **1,00 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **50,** de coordenadas **N = 7.017.284,1653 m** e **E = 705.272,1852 m;** deste, segue com azimute de **203°46'04"** e distância de **1,99 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **51,** de coordenadas **N = 7.017.282,3420 m** e **E = 705.271,3822 m;** deste, segue com azimute de **200°36'00"** e distância de **3,37 m,** confrontando neste trecho com **M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME**, até o vértice **52,** de coordenadas **N = 7.017.279,1870 m** e **E = 705.270,1964 m;** deste, segue com azimute de **14°31'35"** e distância de **26,66 m,** confrontando neste trecho com a **Rodovia Estadual SC-108**, até o vértice **53,** de coordenadas **N = 7.017.304,9988 m** e **E = 705.276,8844 m;** deste, segue com azimute de **20°51'00"** e distância de **23,88 m,** confrontando neste trecho com a **Rodovia Estadual SC-108**, até o vértice **54,** de coordenadas **N = 7.017.327,3161 m** e **E = 705.285,3842 m;** deste, segue com azimute de **22°53'02"** e distância de **33,34 m,** confrontando neste trecho com a **Rodovia Estadual SC-108**, até o vértice **1,** ponto inicial da descrição deste perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central 51° WGr,** tendo como o Datum o **SIRGAS2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Vértices:	**Confrontações:**
V1 ao V2	Rua São Bento
V2 ao V3	Rua São Bento
V3 ao V4	Rua São Bento
V4 ao V5	Rua São Bento
V5 ao V6	Rua São Bento
V6 ao V7	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V7 ao V8	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V8 ao V9	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME

V9 ao V10	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V10 ao V11	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V11 ao V12	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V12 ao V13	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V13 ao V14	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V14 ao V15	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V15 ao V16	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V16 ao V17	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V17 ao V18	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V18 ao V19	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V19 ao V20	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V20 ao V21	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V21 ao V22	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V22 ao V23	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V23 ao V24	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V24 ao V25	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V25 ao V26	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V26 ao V27	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V27 ao V28	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V28 ao V29	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V29 ao V30	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V30 ao V31	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V31 ao V32	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V32 ao V33	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V33 ao V34	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V34 ao V35	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V35 ao V36	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V36 ao V37	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V37 ao V38	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V38 ao V39	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V39 ao V40	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V40 ao V41	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V41 ao V42	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V42 ao V43	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V43 ao V44	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V44 ao V45	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME

V45 ao V46	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V46 ao V47	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V47 ao V48	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V48 ao V49	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V49 ao V50	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V50 ao V51	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V51 ao V52	M.C.S. Mecânica Industrial LTDA ME
V52 ao V53	Rodovia Estadual SC-108
V53 ao V54	Rodovia Estadual SC-108
V54 ao V1	Rodovia Estadual SC-108

Florianópolis, 15 de Outubro 2019

Projeto de Contenção

C.9. PROJETO DE OBRAS DE CONTENÇÃO

1. Introdução

As contenções de taludes de aterros foram determinadas pela necessidade de paramentos verticais para superar problemas de falta de espaço lateral. Neste caso, foi adotada solução do tipo muro de gravidade em concreto ciclópico.

Foram projetados nos seguintes locais:

- km 1+00,00 ao km 1+70,00 – ramo 100;
- km 2+00,00 ao km 2+85,00 – ramo 500.

2. Concreto Ciclópico

O concreto a ser utilizado na preparação do concreto ciclópico deve atender aos mesmos requisitos estabelecidos para o concreto convencional, sendo a porcentagem máxima de pedras de mão, sobre o volume total de agregados, de até 30%.
As pedras de mão devem ser lavadas, saturadas com água e envolvidas com 5 cm, no mínimo, de concreto apresentando tensão de ruptura à compressão (fck) mínima de 20 MPa.

3. Memória de Cálculo

A seguir estão apresentadas as memórias de cálculo dos muros.

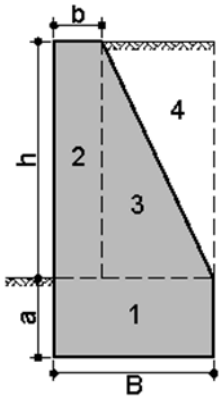
3.1 Altura Máxima 4,0 m

- km 1+28,40 até 1+70

CÁLCULO MURO DE GRAVIDADE

Dados do Muro

Base Maior (B)	2,90 m	**OK**
Altura enterrada (a)	1,00 m	
Base menor (b)	0,60 m	**OK**
Altura desenterrada (h)	4,00 m	
γmuro	2,2 tf/m³	



Fórmulas Empíricas - Dimensões Mínimas

$$b = 0{,}14h$$ 0,56 m

$$B = b + \frac{h}{3}$$ 1,89 m

Dados do Solo

γsolo	1,5 tf/m³
σadm	20 tf/m²
φsolo	24 °
csolo	2,0 tf/m²

Sobrecarga

q	0,25 tf/m

Cálculo do Empuxo

Coeficiente de Empuxo Ativo

$$Ka = tg^2\left(45º - \frac{\varphi solo}{2}\right)$$ 0,42

Altura de Sobrecarga

$$ho = \frac{q}{\gamma solo}$$ 0,17 m

Altura Total

$$H = h + ho$$ 4,17 m

Ponto de Aplicação

$$y = \frac{h}{3} x \frac{2.ho + H}{ho + H}$$

2,37 m

Empuxo Ativo

$$Ea = \frac{Ka.\gamma solo.(H^2 - ho^2)}{2}$$

5,48 tf/m

Cargas e Alavancas

	Peso (G)	Alavanca (g)
1	6,38 tf/m	1,45 m
2	5,28 tf/m	0,30 m
3	10,12 tf/m	1,37 m
4	6,90 tf/m	2,13 m

Momentos

$$Mi = \Sigma(G.g)$$

39,39 tf.m

$$Me = Ea.y$$

13,00 tf.m

$$M = Mi - Me$$

26,38 tf.m

Posição do Centro de Pressão

$$\mathbf{N} = \Sigma G$$

28,68 tf

$$u = \frac{M}{N}$$

0,92 m

Excentricidade

$$e = \frac{B}{2} - u$$

0,53 m

Equilíbrio Estático

Escorregamento

Coef. Atrito (μ) 0,55

$$\varepsilon 1 = \mu . \frac{N}{T} \geq 1{,}5$$

2,88 **OK**

Tombamento

$$\varepsilon 2 = \frac{Mi}{Me} \geq 1{,}5$$

3,03 **OK**

Equilíbrio Elástico - Tensões

Máxima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 + \frac{6.e}{B}\right)$$

20,74 tf/m²

Mínima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 - \frac{6.e}{B}\right)$$

-0,96 tf/m²

*tensão mín negativa: tração na base do muro

$$\sigma máx = \frac{2.N}{3.u}$$

20 tf/m² **OK**

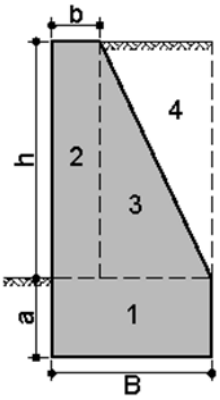
3.2 Altura Máxima 3,5 m

- km 2+17,40 até 2+48,65

CÁLCULO MURO DE GRAVIDADE

Dados do Muro

Base Maior (B)	2,40 m	**OK**
Altura enterrada (a)	1,00 m	
Base menor (b)	0,60 m	**OK**
Altura desenterrada (h)	3,50 m	
γmuro	2,2 tf/m³	



Fórmulas Empíricas - Dimensões Mínimas

$$b = 0{,}14h$$ 0,49 m

$$B = b + \frac{h}{3}$$ 1,66 m

Dados do Solo

γsolo	1,5 tf/m³
σadm	20 tf/m²
φsolo	24 °
csolo	2,0 tf/m²

Sobrecarga

q	0,25 tf/m

Cálculo do Empuxo

Coeficiente de Empuxo Ativo

$$Ka = tg^2\left(45º - \frac{\varphi solo}{2}\right)$$ 0,42

Altura de Sobrecarga

$$ho = \frac{q}{\gamma solo}$$ 0,17 m

Altura Total

$$H = h + ho$$ 3,67 m

Ponto de Aplicação

$$y = \frac{h}{3} x \frac{2.ho + H}{ho + H}$$

2,21 m

Empuxo Ativo

$$Ea = \frac{Ka.\gamma solo.(H^2 - ho^2)}{2}$$

4,24 tf/m

Cargas e Alavancas

	Peso (G)	Alavanca (g)
1	5,28 tf/m	1,20 m
2	4,62 tf/m	0,30 m
3	6,93 tf/m	1,20 m
4	4,73 tf/m	1,80 m

Momentos

$$Mi = \Sigma(G.g)$$

24,54 tf.m

$$Me = Ea.y$$

9,38 tf.m

$$M = Mi - Me$$

15,16 tf.m

Posição do Centro de Pressão

$$\mathbf{N} = \Sigma G$$

21,56 tf

$$u = \frac{M}{N}$$

0,70 m

Excentricidade

$$e = \frac{B}{2} - u$$

0,50 m

Equilíbrio Estático

Escorregamento

Coef. Atrito (μ) 0,55

$$\varepsilon 1 = \mu . \frac{N}{T} \geq 1{,}5$$

2,79 **OK**

Tombamento

$$\varepsilon 2 = \frac{Mi}{Me} \geq 1{,}5$$

2,62 **OK**

Equilíbrio Elástico - Tensões

Máxima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 + \frac{6.e}{B}\right)$$

20,13 tf/m²

Mínima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 - \frac{6.e}{B}\right)$$

-2,17 tf/m²

*tensão mín negativa: tração na base do muro

$$\sigma máx = \frac{2.N}{3.u}$$

20 tf/m² **OK**

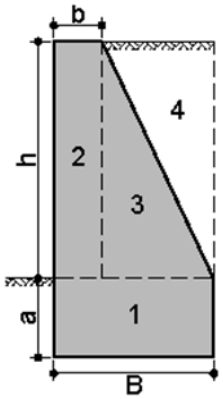
3.3 Altura Máxima 3,0 m

- km 1+13,05 até 1+28,40
- km 2+8,60 até 2+17,40
- km 2+48,65 até 2+75,60

CÁLCULO MURO DE GRAVIDADE

Dados do Muro

Base Maior (B)	2,00 m	**OK**
Altura enterrada (a)	1,00 m	
Base menor (b)	0,60 m	**OK**
Altura desenterrada (h)	3,00 m	
γmuro	2,2 tf/m³	



Fórmulas Empíricas - Dimensões Mínimas

$$b = 0{,}14h$$ 0,42 m

$$B = b + \frac{h}{3}$$ 1,42 m

Dados do Solo

γsolo	1,5 tf/m³
σadm	20 tf/m²
φsolo	24 °
csolo	2,0 tf/m²

Sobrecarga

q	0,25 tf/m

Cálculo do Empuxo

Coeficiente de Empuxo Ativo

$$Ka = tg^2\left(45º - \frac{\varphi solo}{2}\right)$$ 0,42

Altura de Sobrecarga

$$ho = \frac{q}{\gamma solo}$$ 0,17 m

Altura Total

$$H = h + ho$$ 3,17 m

Ponto de Aplicação

$$y = \frac{h}{3} x \frac{2.ho + H}{ho + H}$$

2,05 m

Empuxo Ativo

$$Ea = \frac{Ka.\gamma solo.(H^2 - ho^2)}{2}$$

3,16 tf/m

Cargas e Alavancas

	Peso (G)	Alavanca (g)
1	4,40 tf/m	1,00 m
2	3,96 tf/m	0,30 m
3	4,62 tf/m	1,07 m
4	3,15 tf/m	1,53 m

Momentos

$$Mi = \Sigma(G.g)$$

15,35 tf.m

$$Me = Ea.y$$

6,48 tf.m

$$M = Mi - Me$$

8,86 tf.m

Posição do Centro de Pressão

$$\mathbf{N} = \Sigma G$$

16,13 tf

$$u = \frac{M}{N}$$

0,55 m

Excentricidade

$$e = \frac{B}{2} - u$$

0,45 m

Equilíbrio Estático

Escorregamento

Coef. Atrito (μ) 0,55

$$\varepsilon 1 = \mu . \frac{N}{T} \geq 1{,}5$$

2,80 **OK**

Tombamento

$$\varepsilon 2 = \frac{Mi}{Me} \geq 1{,}5$$

2,37 **OK**

Equilíbrio Elástico - Tensões

Máxima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 + \frac{6.e}{B}\right)$$

18,97 tf/m²

Mínima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 - \frac{6.e}{B}\right)$$

-2,84 tf/m²

*tensão mín negativa: tração na base do muro

$$\sigma máx = \frac{2.N}{3.u}$$

19 tf/m² **OK**

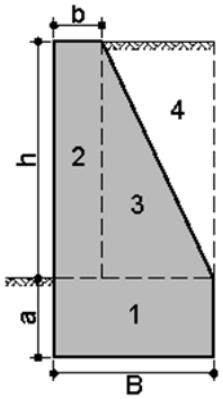
3.4 Altura Máxima 2,0 m

- km 1+0 até 1+13,05
- km 2+0 até 2+8,60
- km 2+75,6 até 2+85

CÁLCULO MURO DE GRAVIDADE

Dados do Muro

Base Maior (B)	1,30 m	**OK**
Altura enterrada (a)	1,00 m	
Base menor (b)	0,60 m	**OK**
Altura desenterrada (h)	2,00 m	
γmuro	2,2 tf/m³	



Fórmulas Empíricas - Dimensões Mínimas

$$b = 0{,}14h$$ 0,28 m

$$B = b + \frac{h}{3}$$ 0,95 m

Dados do Solo

γsolo	1,5 tf/m³
σadm	20 tf/m²
φsolo	24 °
csolo	2,0 tf/m²

Sobrecarga

q	0,25 tf/m

Cálculo do Empuxo

Coeficiente de Empuxo Ativo

$$Ka = tg^2\left(45º - \frac{\varphi solo}{2}\right)$$ 0,42

Altura de Sobrecarga

$$ho = \frac{q}{\gamma solo}$$ 0,17 m

Altura Total

$$H = h + ho$$ 2,17 m

Ponto de Aplicação

$$y = \frac{h}{3} x \frac{2.ho + H}{ho + H}$$

1,74 m

Empuxo Ativo

$$Ea = \frac{Ka.\gamma solo.(H^2 - ho^2)}{2}$$

1,48 tf/m

Cargas e Alavancas

	Peso (G)	Alavanca (g)
1	2,86 tf/m	0,65 m
2	2,64 tf/m	0,30 m
3	1,54 tf/m	0,83 m
4	1,05 tf/m	1,07 m

Momentos

$$Mi = \Sigma(G.g)$$

5,05 tf.m

$$Me = Ea.y$$

2,57 tf.m

$$M = Mi - Me$$

2,49 tf.m

Posição do Centro de Pressão

$$\mathbf{N} = \Sigma G$$

8,09 tf

$$u = \frac{M}{N}$$

0,31 m

Excentricidade

$$e = \frac{B}{2} - u$$

0,34 m

Equilíbrio Estático

Escorregamento

Coef. Atrito (μ) 0,55

$$\varepsilon 1 = \mu . \frac{N}{T} \geq 1{,}5$$

3,01 **OK**

Tombamento

$$\varepsilon 2 = \frac{Mi}{Me} \geq 1{,}5$$

1,97 **OK**

Equilíbrio Elástico - Tensões

Máxima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 + \frac{6.e}{B}\right)$$

16,06 tf/m²

Mínima

$$\sigma 1 = \frac{N}{B}\left(1 - \frac{6.e}{B}\right)$$

-3,61 tf/m²

*tensão mín negativa: tração na base do muro

$$\sigma máx = \frac{2.N}{3.u}$$

17 tf/m² **OK**

Projeto de Iluminação

C.10. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

1. Apresentação

O Projeto de Iluminação do trecho denominado anel de contorno viário urbano localizado no Município de Gaspar/SC, com extensão aproximada de 0,6 km, foi elaborado com base nas Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e da Concessionária de energia local, CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., bem como, em manuais e especificações técnicas de Fabricantes.

2. Objetivo

Este Memorial Técnico Descritivo tem por objetivo estabelecer o padrão de iluminação proposto, através da combinação de estruturas metálicas específicas e luminárias de alta eficiência, baseadas na tecnologia LED (Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz).

Além disso, o referido Memorial tem a finalidade de orientar o desenvolvimento dos serviços de implantação da infraestrutura e das instalações elétricas, determinando as condições técnicas mínimas a serem seguidas e regrando a aplicação e o uso dos materiais necessários.

3. Normas de Referência

Excetuando-se onde especificamente mencionado em contrário, o Projeto de Iluminação proposto deve estar de acordo, em seu conjunto, com as últimas revisões das Normas das seguintes organizações:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Concessionária de energia elétrica local – CELESC;
- Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL;
- Illuminating Engineering Society of North America – IESNA;
- American National Standards Institute – ANSI;
- Institute Electrical and Eletronics Engineers – IEEE;
- National Electrical Manufactures Association – NEMA;
- National Electrical Code – NEC;
- American Society for Testing and Materials – ASTM;
- International Electrical Commission – IEC;
- Insulated Power Cable Engineers Association – IPCEA;
- International Organization for Standardization – ISO.

Em qualquer caso, deve-se atender às exigências mínimas da ABNT. A seguir, encontram-se relacionadas, as principais Normas e Recomendações de referência utilizadas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão e demais Normas atinentes;
- ABNT NBR 5101 - Iluminação Pública - Procedimento;
- CELESC Norma Técnica E-313.0044 – Iluminação Pública;
- CELESC Norma Técnica N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;

- CELESC Norma Técnica NT-03 - Fornecimento de Energia Elétrica à Edifícios de Uso Coletivo;
- CELESC Norma Técnica N-321.0002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego / Norma Regulamentadora 10 (NR10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- Manual de Projetos de Instalação de Iluminação, preparado pelos membros do "Centro de Projetos e Engenharia de Iluminação" da N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Holanda;
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de Dutos Corrugados de Polietileno (PE) para Infraestrutura de Cabos de Energia e Telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP - Requisitos;
- ABNT NBR 5624 - Eletroduto Rígido de Aço-Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- ABNT NBR 5349 – Cabos Nús de Cobre Mole para Fins Elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- ABNT NBR 13248 - Cabos de Potência e Condutores isolados sem Cobertura, não Halogenados e com Baixa Emissão de Fumaça, para Tensões até 1 kV - Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR NM 244, Condutores e Cabos Isolados – Ensaio de Centelhamento;
- ABNT NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR 6251 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1,0 kV a 35,0 kV — Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e similares;
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão - Parte 1: Dispositivos de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho e Métodos de ensaio;
- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 1: Conjuntos com Ensaio de Tipo Totalmente Testados (TTA) e Conjuntos com Ensaio de Tipo Parcialmente Testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros Vazios Destinados a Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão — Requisitos Gerais;
- ABNT NBR 5370 - Conectores de Cobre para Condutores Elétricos em Sistemas de Potência;
- ABNT NBR NM 60454-1 – Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);

- ABNT NBR NM 60454-2 – Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-3 – Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 3: Especificações para Materiais Individuais - Folha 1: Filmes de PVC com Adesivos Sensíveis à Pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);
- ABNT NBR 5419-1 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas - Parte 1: Princípios Gerais.

As informações contidas neste Memorial Descritivo complementam as plantas relativas ao Projeto de Iluminação. Por ser um complemento, a leitura deste Memorial é obrigatória para o responsável pela obra na qual as instalações elétricas e de iluminação se inserem, membros da fiscalização e o responsável pela execução dos trabalhos. É importante observar durante a realização dos serviços, os detalhes e notas explicativas nas plantas e as considerações contidas neste documento.

4. Considerações Gerais

O presente Projeto foi elaborado com o objetivo de atender com iluminação adequada o contorno viário urbano, de acordo com as características geométricas, levando-se em consideração aspectos econômicos, estéticos, de conforto e segurança ao tráfego de veículos, pedestres e ciclistas.

Com base nas seções transversais da avenida foi estabelecido o tipo de posicionamento e o espaçamento das estruturas, bem como, a altura de montagem e a potência das luminárias utilizadas para o Projeto em questão, objetivando adequar os níveis e a uniformidade da distribuição das iluminâncias na superfície da pista, bem como, nas calçadas e ciclovia.

Dessa forma, no canteiro central da via e nas ilhas existentes, foram utilizados postes metálicos circulares, galvanizados, curvos simples, duplos ou quádruplos, 10,0 m de altura útil, com braços de aproximadamente 1.500,0 mm de comprimento e inclinação de 20º, fixados conforme planta do Projeto, com espaçamentos médios de 30,0 m, equipados com luminárias a LED, que proporcionam performance confiável e significativa economia de energia.

5. Seleção da Luminária

5.1. Descrição

A escolha da luminária para o Projeto de Iluminação do contorno viário urbano foi baseada na solução de iluminação LED, em virtude do desempenho confiável, maior eficiência energética (até 50% de economia de energia), melhor uniformidade e qualidade de luz (flexibilidade na escolha das lentes mais apropriadas com índice de reprodução de cor elevado), vida útil longa (redução dos custos com manutenção) e possibilidade de upgrade dos LEDs no futuro.

Por tratar-se de um Projeto de Iluminação envolvendo via pública com características distintas e elevado fluxo de veículos, pedestres e ciclistas, o qual exige o cumprimento de determinados padrões, sugerimos a instalação de pontos de luz com uma (01), duas (02) ou quatro (04) luminárias a LED, com potência de 150 W.

5.2. Especificação Técnica

a) Luminária a LED.

Figura 01

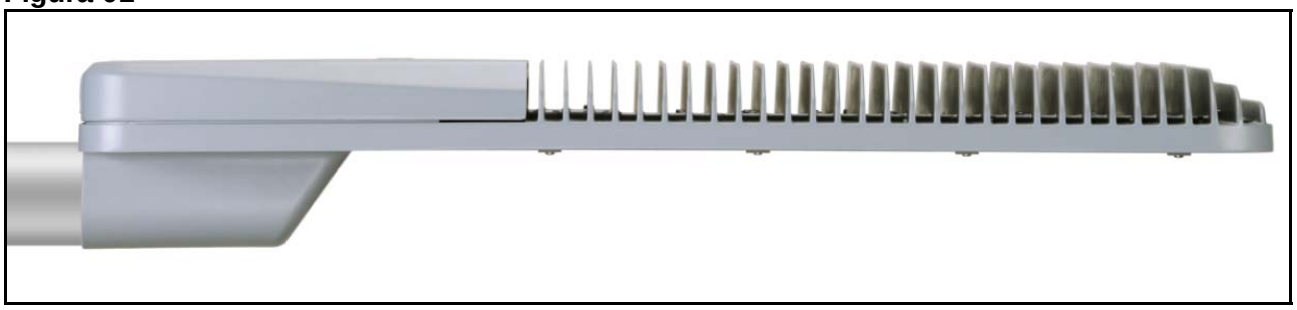
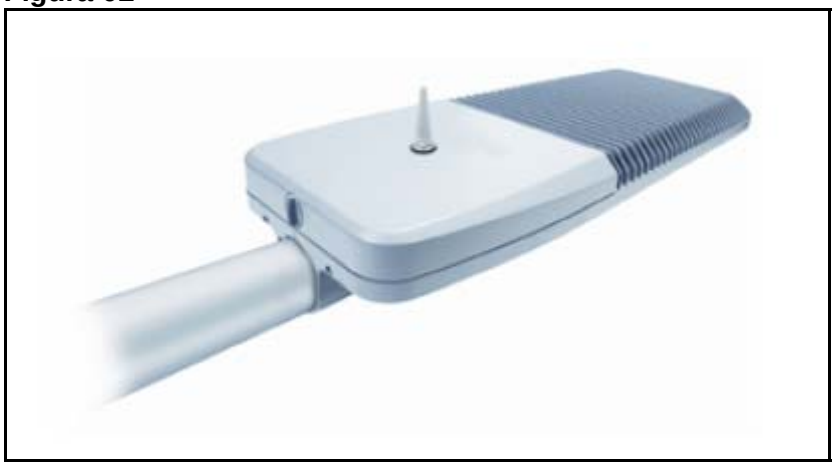
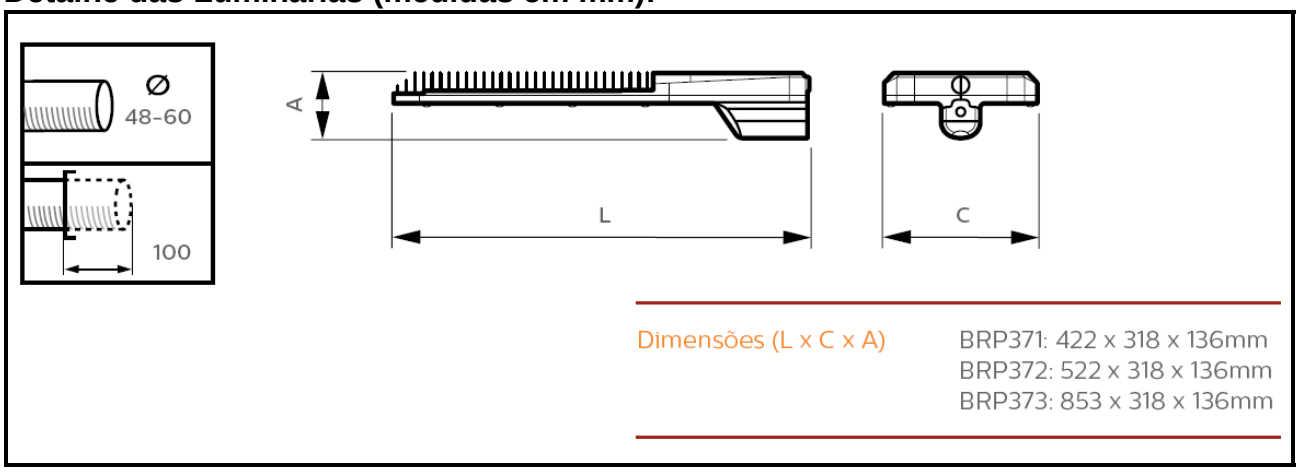


Figura 02



Detalhe das Luminárias (medidas em mm):



Referência:

Potência (W)	Fluxo Luminoso (lm)	Eficiência (lm/W)
150	16.700	111,3

Característica da Luminária:

Luminária para Iluminação Pública a LED, potência de até 305 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão, composta por LEDs de potência brancos com temperatura de cor padrão de 4.000K, testados de acordo com a norma IESNA LM80 (Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources). LEDs montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência térmica e fluxo luminoso de até 31.100 lumens.

Dissipação de calor realizada de maneira passiva, através da superfície externa da luminária, sem uso de partes móveis ou líquido de arrefecimento. Operação do equipamento em temperatura ambiente de 0ºC a 45ºC, com vedação através de borracha de silicone resistente ao calor, sem a utilização de cola de silicone na placa de circuito metalizada. Face externa da placa de circuito metalizada fornecida na cor branca, para proporcionar alto rendimento de saída de luz, com IRC - Índice de Reprodução de Cor ≥ 70 e conjunto óptico protegido com vidro temperado de 5,0 mm. Compartimento do conjunto óptico de LED separado do alojamento do driver para melhorar a dissipação de calor e garantir boa separação elétrica. Possibilidade de utilização de diferentes sistemas ópticos, proporcionando diversas opções de distribuição fotométrica, de modo a satisfazer as diversas aplicações definidas. Dispositivo óptico com recurso de garantir a ausência de perda de uniformidade na via no improvável evento de falha individual do LED. Conjunto óptico fornecido com proteção contra radiação UV - UltraVioleta, evitando a contaminação por UV (amarelamento). Luminária projetada de modo a garantir que, tanto o módulo de LEDs quanto o driver, possam ser substituídos no futuro sem a necessidade de troca do corpo (carcaça).

Equipamento permite fácil acesso aos componentes eletrônicos (driver), dispensando o uso de qualquer ferramenta. Fixação em poste com diâmetros entre 48,0 e 60,0 mm, realizada lateralmente através de parafusos existentes na própria luminária. Grau de Proteção IP66 (sem uso de cola para selagem da luminária) para assegurar a confiabilidade geral do sistema, minimizando a necessidade de manutenção. Proteção contra impactos IK08, Classe I, testados e comprovados através de laboratório. Luminária preparada para resistir sem danos ao teste de vibração, conforme Norma ABNT NBR IEC 60598-1:2010, 4.20, ou ANSI C136, com nível de força mínimo igual a 3G. Expectativa de vida de no mínimo 100.000 horas, com 70% de manutenção do fluxo luminoso inicial em temperatura ambiente de até 35°C, comprovados através de testes de acordo com a norma IESNA LM80, segundo o método TM-21. Temperatura interna da luminária, na região dos LEDs, medida conforme norma NBR IEC 60598 e IEC 62031 ou UL-1598 e UL-8750 e, de acordo, com a temperatura para o qual o semicondutor foi projetado, sendo comprovado pelo teste da norma IESNA LM80 e pela projeção de vida útil realizada em temperatura igual ou maior à temperatura encontrada na luminária. Eficiência de 100 a 112 lm/W, comprovada através de testes de acordo com a norma IESNA LM79. Equipamento fornecido com filtro de proteção auxiliar interno à luminária para garantir compatibilidade eletromagnética (EMC).

Além disso, a luminária dispõe de dois dispositivos de proteção contra surto de no mínimo 10kV/10 kA, um para o driver e outro para os LEDs. Driver possibilita a alimentação do equipamento entre 220 – 240 V, 50 - 60 Hz, com fator de potência mínimo de 0,9 e máximo de 0,95 (potência nominal), com Distorção Harmônica Total (THD)

menor que 20%. Temperatura do case do driver, estabelecida pelo fabricante, encontra-se de acordo com a temperatura de operação do local onde o driver está instalado na luminária. Corrente fornecida pelo driver não superior à corrente nominal do LED, conforme Catálogo do Fabricante do LED utilizado na luminária.

Especificações:

Fonte de Luz	Led
Alimentação	220 - 240 V, 50 - 60 Hz
Fator de Potência	Mínimo de 0,9 até 0,95 - Potência nominal
Driver	Integrado com a Luminária
Corrente de Operação	Constante ou ajustável de 100 mA – 1 A
Temperatura de Operação	-40º a 50ºC
Fluxo luminoso do sistema	Até 31.100 lumens
IRC	≥70
Temperatura de Cor	Padrão: 4000K ± 500K; Opcional: 3000K, 5000K, 5700K e 6500K ± 500K.
Código de Cor	NW
Designação de Cor	Branco Neutro
Facho	Assimétrico
Ópticos	DN, DM e DW
Materiais e acabamentos	Corpo: Alumínio injetado a alta pressão; Vedação: Borracha de silicone resistente ao calor; Vidro: Temperado, 05 mm; Pintura padrão: Cinza RAL7040
Vida Útil e Manutenção da Saída de Lúmen	100.000 horas (70% manutenção de fluxo @ Ta = 35°C)
Instalação	Braço Φ 48,0 – 60,0 mm, entrada lateral
Dimensões (CxLxA)	BRP371: 422 x 318 x 136 mm; BRP372: 522 x 318 x 136 mm BRP373: 853 x 318 x 136 mm.
Peso aproximado	BRP371: 6 – 7 kg; BRP372: 8 - 9 kg; BRP373: 14 - 15 kg
Área vélica	BRP371: 0,134 m²; BRP372: 0,166 m²; BRP373: 0,271 m²
Classificação	IP66; IK08; Class I; Ta = 45°C
Protetor contra surto	10 kV / 10 kA
Certificações	IEC 60598

6. Seleção da Estrutura Metálica

6.1. Descrição

A estrutura metálica proposta foi selecionada em função da largura das pistas, canteiro, passeios e ciclovia, objetivando definir a altura de montagem da luminária e, conseqüentemente, determinar a potência envolvida, o espaçamento adequado, o equipamento mais indicado e a inclinação aplicada, levando-se, igualmente, em consideração os fatores econômicos, estéticos e as facilidades de operação/manutenção.

Para o Projeto de Iluminação do contorno viário urbano foi utilizado poste metálico circular, galvanizado, curvo simples, duplo e quádruplo, 10,0 m de altura útil, conicidade reduzida, com janela de inspeção e fixação por meio de chumbadores (poste flangeado), equipado com duas (02) luminárias a LED com potência de 150 W. Por ser parte integrante da infraestrutura necessária para atendimento das instalações de iluminação, as bases de concreto das estruturas metálicas foram dimensionadas de acordo com a altura e o tipo de poste utilizado.

Como referência, apresentam-se a seguir as descrições técnicas da estrutura metálica prevista, com suas respectivas dimensões e chumbadores pertinentes.

6.2. Especificação Técnica:

Especificações da Estrutura Metálica:

Poste Reto Cônico Contínuo Circular Flangeado			
Referência	**Altura Livre (H)**	**ØBase**	**ØTopo**
-	10.000	139,7	60,3

*Dimensões em mm.

Especificações das Flanges:

Flanges				
Referência	**Altura Livre (H)**	**F**	**A**	**B**
-	10.000	F2	280	205

*Dimensões em mm.

Especificações dos Chumbadores:

Chumbadores				
Referência	**Altura Livre (H)**	**CH**	**Diâmetro**	**Comprimento**
-	10.000	CH2	5/8"	400

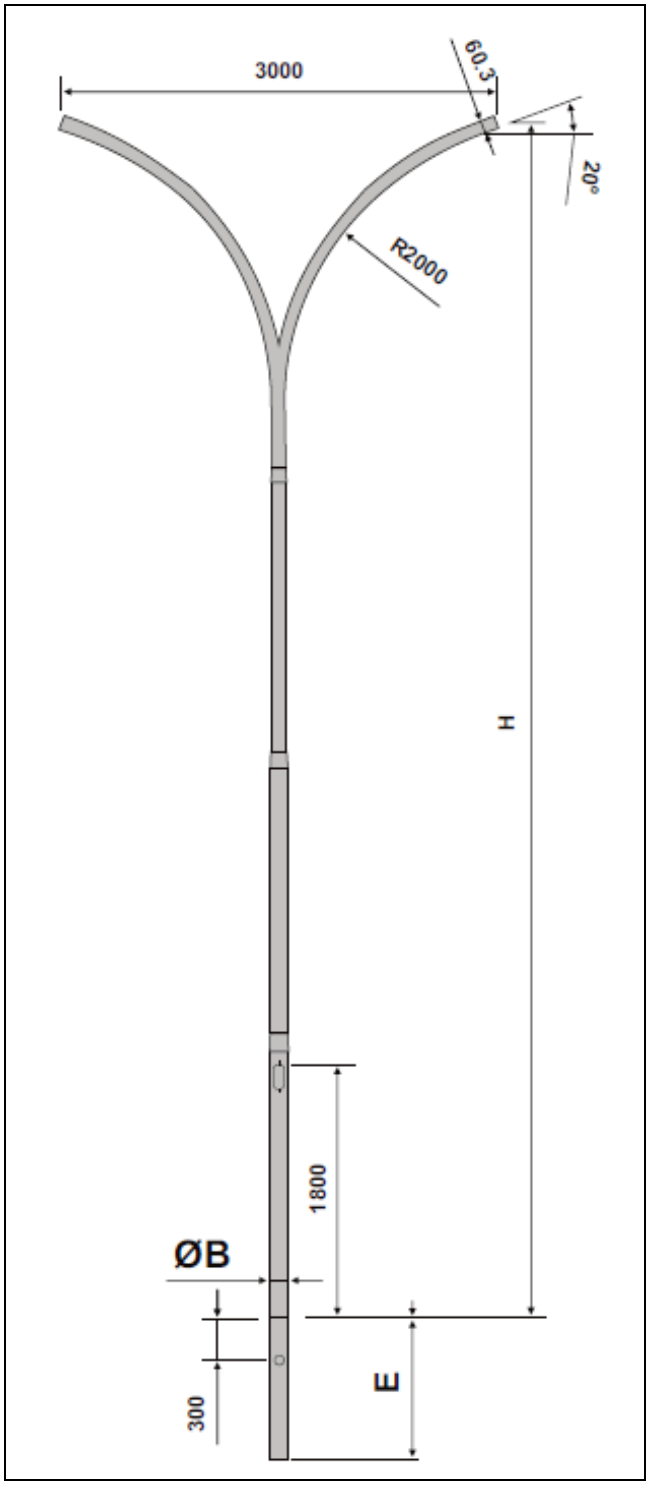
*Dimensões em mm.

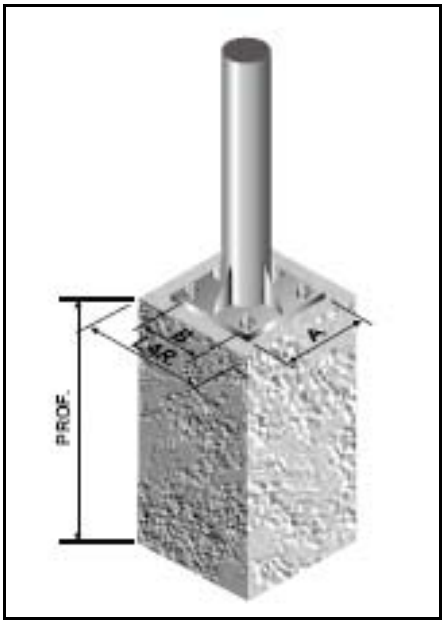
Especificações das Bases de Concreto:

Bases de Concreto				
Referência	**Altura Livre (H)**	**Base**	**Largura**	**Profundidade**
-	10.000	B3	500	1.000

*Dimensões em mm.

Detalhe da estrutura (medidas em mm):





a) Poste de Aço, Curvo Duplo Tubular, Flangeado.

Poste de aço, circular (curvo duplo), 10,0 m de altura livre do solo, conicidade reduzida (Diâmetro base – Ø 139,7 mm / Diâmetro topo – Ø 60,3 mm), flangeado (Flange metálica #3/4" – dimensões de 280,0 x 280,0 mm com 205,0 mm entre furos), fixado em base de concreto (Largura – 500,0 mm / Profundidade – 1.000,0 mm) por meio de quatro (04) parafusos chumbadores tipo J (Diâmetro - Ø 5/8" / Comprimento – 400,0 mm). Fornecido com uma janela de inspeção a 1.800,0 mm do solo, com tampa removível fixada através de dois parafusos M6 em aço inoxidável e chassi para instalação de trilho para disjuntor.

Observações: Todos os conjuntos serão fabricados em chapa de aço ASTM 1011SS36 com uma solda longitudinal e conicidade constante, sem solda transversal, atendendo a todos os requisitos da Norma ABNT NBR 14744. Os produtos (poste, chumbador, porcas e arruelas) serão inteiramente galvanizados a fogo interna e externamente após todos os processos de fabricação, conforme as Normas ABNT NBR 6323, 7399 e 7400. Posteriormente, as peças deverão ser pintadas com uma (01) demão de fundo de aderência em epóxi-isocianato e, finalmente, com duas (02) demãos em laca nitro celulose na cor branca.

7. Método de Cálculo

7.1. Descrição

No presente Projeto foi utilizado o Método do Iluminamento pelo valor médio, considerando para efeito de análise, as iluminâncias mínima, média e máxima, objetivando avaliar o atendimento aos níveis exigidos pela Norma. Os resultados dos cálculos efetuados representam valores aproximados e os mesmos consideram parâmetros relacionados ao tipo de instalação, espaçamento médio entre os postes, largura das pistas, altura de montagem das luminárias, comprimento do braço utilizado, fluxo luminoso, número de luminárias utilizadas por estrutura, inclinação do equipamento, rendimento médio e, curva do fator de utilização da luminária.

7.2. Dados Técnicos do Projeto

Os dados técnicos encontram-se abaixo e, igualmente utilizados nas simulações efetuadas.

Via Com Canteiro Central:

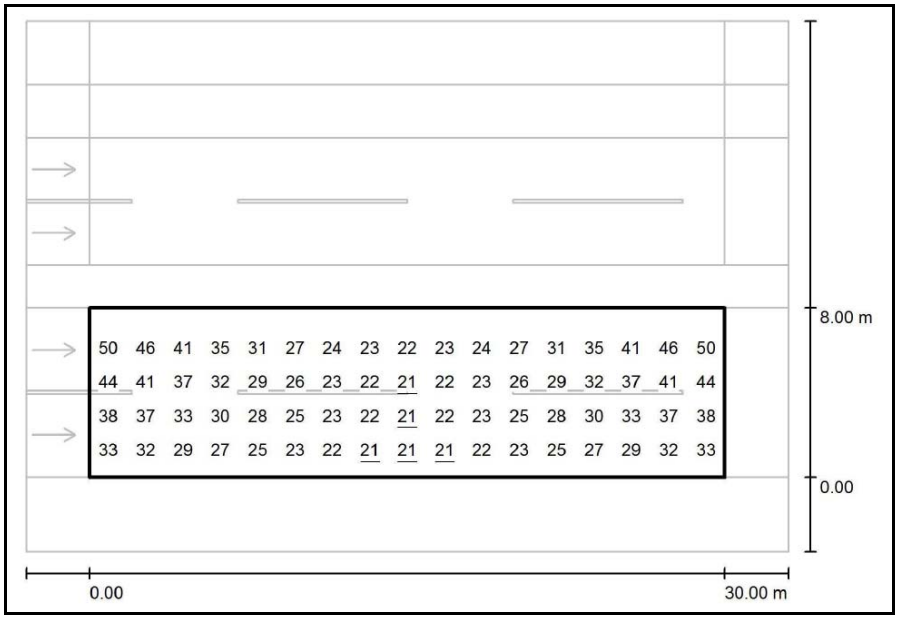
Tipo de instalação: Posicionamento central com braço duplo;
Largura média do canteiro central: 1,0 m;
Largura média das pistas: 8,0 m;
Espaçamento médio entre postes/luminárias: 30,0 m;
Tipo de estrutura: Poste metálico circular, galvanizado, curvo duplo, 10,0 m de altura útil, com janela de inspeção e fixação por meio de chumbadores (poste flangeado), equipado com duas (02) luminárias;
Altura útil da(s) luminária(s): 10,0 m;
Comprimento do(s) Braço(s): 1,5 m;
Inclinação do(s) Braço(s): 20º;

Tipo de luminária: Luminária a LED, potência de 150 W, com corpo em alumínio injetado à alta pressão composta por LEDs de potência brancos com temperatura de cor de 4000K±500K, montados em placa de circuito metalizada (alumínio), que oferece menor resistência térmica e fluxo luminoso de 16.700 lumens;
Número de luminárias utilizadas por estrutura: Duas (02) luminárias a LED.

7.3. Estudos Fotométricos

Abaixo, encontra-se o resultado da simulação efetuada:

Via Com Canteiro Central:



Iluminância Média (Eav) = 31,0 lux;
Iluminância Mínima (Emín) = 21,0 lux;
Iluminância Máxima (Emáx) = 62,0 lux;
Fator de Uniformidade (Uo= Emín/Emed) = 0,664.

8. Conclusões

De acordo com a Norma ABNT NBR 5101:2012, Iluminação pública – Procedimento, a qual estabelece os requisitos para iluminação de vias públicas, propiciando segurança aos tráfegos de pedestres e de veículos, classificou-se a referida avenida como Via Coletora com volume de tráfego intenso (Classe de Iluminação V2), conforme a **Tabela 1.8.1** abaixo.

IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Tabela 1.8.1 - Classes de Iluminação para cada Tipo de Via

Descrição da via	Classe de Iluminação
Vias de trânsito rápido; Vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; Vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas.	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais; Vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; Vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; Vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo.	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras; Vias de tráfego importante; Vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado.	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; Vias de conexão menos importante; Vias de acesso residencial.	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

(Fonte: ABNT, 2012)

Tabela 1.8.2 – Requisitos de Luminância e Uniformidade

Classe de iluminação	L_{med}	$U_O \geq$	$U_L \geq$	*TI* (%)	*SR*
V1	2,00	0,40	0,70	10	0,5
V2	1,50	0,40	0,70	10	0,5
V3	1,00	0,40	0,70	10	0,5
V4	0,75	0,40	0,60	15	-
V5	0,50	0,40	0,60	15	-

L_{med}: luminância média; U_O: uniformidade global; U_L: uniformidade longitudinal; *TI*: (*treshold increment* ou incremento de limiar); SR: (*sourround ratio* – razão das adjacências).

NOTA 1: Os critérios de *TI* e *SR* são orientativos assim como as classe V4 e V5.

NOTA 2: As classes V1, V2 e V3 são obrigatórias para a luminância.

(Fonte: ABNT, 2012)

Tabela 1.8.3 – Iluminância Média Mínima e Uniformidade para cada Classe de Iluminação

Classe de iluminação	Iluminância média mínima E_{med} (lux)	Fator de uniformidade mínimo $U_{min} = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

(Fonte: ABNT, 2012)

Conforme Classe de iluminação prevista (V2), verifica-se através da **Tabela 1.8.3** acima, que o valor de Iluminância Média Mínima (Emed,mín) assim como o Fator de Uniformidade Mínimo (Umín = Emín/Emed) para as pistas de rolamento não devem ser inferiores a 20,0 lux e a 0,3, respectivamente.

Analisando os resultados obtidos nas simulações do **item 7.3 – Estudos Fotométricos** e, comparando com os valores mínimos admissíveis, observa-se que as soluções propostas para o Projeto atendem perfeitamente aos requisitos exigidos pela Norma vigente, proporcionando iluminação adequada, confiável e de fácil percepção visual.

9. Demais Considerações do Projeto

9.1. Descrição

Para o Projeto em questão foram previstas a escavação mecânica de valas com profundidade de 80,0 cm e largura de 60,0 cm, o assentamento de Eletrodutos Corrugados de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, o fornecimento e a instalação de caixas de passagem e derivação em concreto, dimensões 85 x 65 x 80 cm, 65 x 41 x 70 cm e 30 x 30 x 40 cm, conforme os Padrões adotados pela Concessionária CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., bem como, a execução de serviços de reaterro e apiloamento em camadas de 20,0 cm e, posteriormente, todos os trabalhos relativos às instalações elétricas e de iluminação.

9.2. Seleção dos Eletrodutos

Descrição:

A seleção dos eletrodutos deverá obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 15715 - Sistemas de Dutos Corrugados de Polietileno (PE) para Infraestrutura de Cabos de Energia e Telecomunicações – Requisitos, a qual especifica requisitos e métodos de ensaio para fabricação e recebimento de dutos corrugados de polietileno (PE), empregados em instalações de infra-estrutura elétrica (baixa, média ou alta tensão) e/ou de telecomunicações, podendo estar embutidos, enterrados ou aparentes não sujeitos a intempéries.

O eletroduto considerado neste Projeto de Iluminação foi o duto fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou telecomunicações, na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível, impermeável e com excelente raio de curvatura, diâmetros internos de 43,0 (1,5 polegadas), 50,8 mm (2,0 polegadas), 75,0 mm (3,0 polegadas) ou 103,0 mm (4,0 indicado nas plantas do Projeto. O mesmo deverá atender aos ensaios da ABNT NBR polegadas), conforme 13897/13898, e ao teste de degrabilidade do material – OIT (Teste de Oxidação Induzida), resistindo a período igual ou superior a 20 minutos, conforme ABNT NBR 14692.

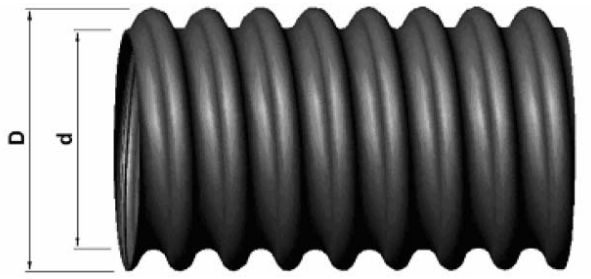
Assim, nas valas da rede subterrânea foram previstos dutos corrugados de PEAD em conjunto com caixas de passagem e derivação Padrão CELESC. Para proteção mecânica dos cabos elétricos no Posto de Transformação/Medição foi prevista a utilização de eletrodutos tipo leve ou semi-pesado, fabricados com tubo de aço carbono com costura (rebarba solda interna removida), galvanizados a fogo pelo processo de imersão a quente em zinco fundido, fornecidos em barras de 3,0 m, com uma luva na extremidade e protetor de rosca na outra, diâmetros internos de 25,0mm (1,0 polegada), 50,0 mm (2,0 polegadas), 80,0 mm (3,0 polegadas) ou 100,0 mm (4,0 polegadas).

A seleção dos eletrodutos de aço deverá obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 5598 – Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP – Requisitos, a qual estabelece os requisitos exigíveis para fabricação e fornecimento de eletrodutos de aço-carbono, fabricados de tubos com ou sem solda longitudinal e seus acessórios (luvas, curvas e niples), com revestimento protetor, utilizados para proteção de condutores elétricos, cabos de comunicação, transmissão de dados e similares. O restimento protetor da superfície externa pode ser de zinco ou tinta, da mesma forma para a superfície interna, podendo ainda ser uma combinação de ambos os revestimentos.

Especificação Técnica:

a) Eletroduto de Polietileno Corrugado de Alta Densidade Reforçado – PEAD

Duto corrugado com excelente raio de curvatura, fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante.



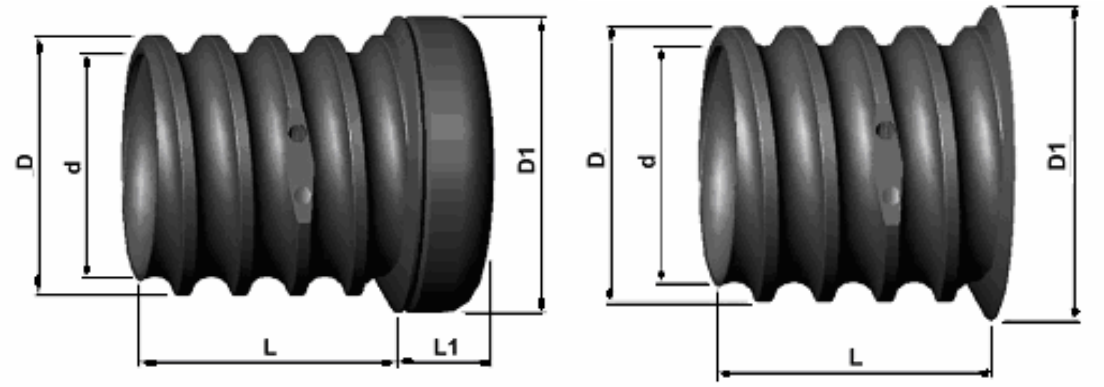
Características Dimensionais:

∅ nominal		∅ externo D (mm)	∅ interno d (mm)	Comprimento (m)	TAMANHO DO ROLO			
Pol.	(mm)				25 m	30 m	50 m	100 m
1.1/4”	30	41,3	31,5	50 – 100	- x -	- x -	0,85 x 0,32	1,10 x 0,31
1.1/2”	40	56,0	43,0	50 – 100	- x -	- x -	1,00 x 0,31	1,10 x 0,44
2”	50	63,4	50,8	50 – 100	- x -	- x -	1,15 x 0,35	1,25 x 0,53
3”	75	89,0	75,0	50 – 100	- x -	- x -	1,35 x 0,45	1,45 x 0,69
4”	100	124,5	103,0	50 – 100	- x -	- x -	1,85 x 0,50	2,00 x 0,70
5”	125	155,5	128,8	25 – 50	1,72 x 0,46	- x -	2,03 x 0,63	- x -
6”	150	190,0	155,6	25 – 50	2,21 x 0,43	- x -	2,60 x 0,60	- x -
8”	200	250,0	206,0	30	- x -	2,50 x 0,80	- x -	- x -

b) Tampão / Terminal

Peça de PEAD, de seção circular, rosqueável, destinada ao tamponamento dos dutos corrugados e acabamento na parede da caixa.

Este acessório é fornecido somente na forma original de tampão e para convertê-lo em terminal, o mesmo é obtido através de corte no comprimento L, usando-se uma faca, serra ou outro objeto cortante qualquer.

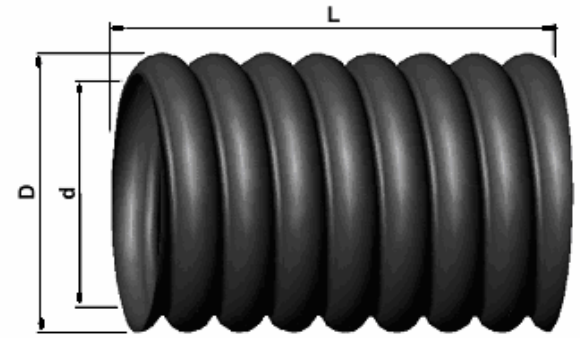


Características Dimensionais:

∅ nominal		d (mm)	D (mm)	D1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)
Pol.	(mm)					
1.1/4”	30	24,0	36,0	54,0	45,0	20,0
1.1/2”	40	33,0	43,5	70,0	72,0	23,0
2”	50	38,8	53,4	78,0	65,0	25,0
3”	75	58,6	83,5	110,0	80,0	36,0
4”	100	94,0	113,8	126,5	116,0	40,0
5”	125	114,0	142,0	182,0	175,0	50,0
6”	150	142,0	175,0	212,0	190,0	60,0
8”	200	187,0	230,0	260,0	190,0	65,0

c) Conexão

Peça de PEAD de seção circular, rosqueável, destinada a unir dutos corrugados de mesmo diâmetro nominal.



Características Dimensionais:

∅ nominal		d	D	L
Pol.	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1.1/4”	30	37,0	46,0	70,0
1.1/2”	40	50,0	62,0	75,0
2”	50	58,0	71,0	100,0
3”	75	82,5	103,0	150,0
4”	100	113,0	133,5	200,0
5”	125	142,0	174,0	260,0
6”	150	175,0	208,0	270,0
8”	200	223,0	270,0	310,0

d) Eletroduto de Aço Carbono Tipo Leve ou Semi-Pesado

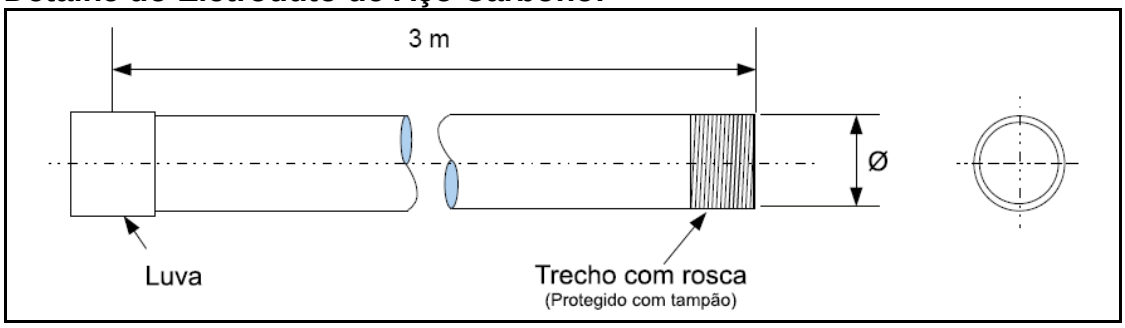
Duto fabricado em aço carbono com costura, rebarba solda interna removida, proporcionando completa proteção aos condutores elétricos nele acondicionados, galvanizado a fogo pelo processo de imersão a quente em zinco fundido, produzido no comprimento de 3,0 m, seções nominais de 25,0 mm (1,0 polegada), 50,0 mm (2,0 polegadas), 80,0 mm (3,0 polegadas) ou 100,0 mm (4,0 polegadas), com uma luva em uma das extremidades e um protetor plástico na outra.

Características Dimensionais:

Eletroduto Galvanizado a Fogo (RIR) NBR 5598 BSP			
Diâmetro Nominal		Diâm. Ext.	Parede
Pol.	DN ø	mm	mm
1/2"	15	21,3	2,25
3/4"	20	26,9	2,25
1"	25	33,7	2,65
1.1/4"	32	42,4	2,65
1.1/2"	40	48,3	3,00
2"	50	60,3	3,00
2.1/2"	65	76,1	3,35
3"	80	88,9	3,35
4"	100	114,3	3,75
5"	125	139,7	4,75
6"	150	165,1	5,00

Espessura do revestimento de zinco = 300 g/m²

Detalhe do Eletroduto de Aço Carbono:



9.3. Seleção das Caixas de Passagem e Derivação

Descrição:

As caixas de passagem e derivação subterrâneas deverão obedecer às especificações da Concessionária de energia CELESC e atenderão os condutores de energia elétrica do sistema de iluminação, conforme plantas do Projeto, sendo instaladas em pontos de mudança de direção dos condutos, em linha reta, com espaçamentos de no máximo 45,0 m e, em locais específicos, com o objetivo de facilitar os serviços de enfiação dos condutores nos eletrodutos.

As referidas caixas deverão ter paredes com espessuras mínimas de 15,0 cm para alvenaria - tijolo maciço e 10,0 cm para concreto, apresentar sistema de drenagem e tampas em concreto armado (com duas alças retráteis e espessura mínima de 5,0 cm) ou ferro fundido – Nome CELESC, sendo as mesmas fornecidas conforme os Padrões adotados pela Concessionária, possuindo as seguintes dimensões internas e externas, respectivamente, 85 x 65 x 80 / 115 x 95 x 80 cm, 65 x 41 x 80 (70) / 95 x 71 x 80 (70) cm

e 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas.

As caixas de passagem com dimensões internas e externas, respectivamente, 85 x 65 x 80 / 115 x 95 x 80 cm e 65 x 41 x 80 (70) / 95 x 71 x 80 (70) cm, serão utilizadas para passagem dos condutores e, em casos específicos, para derivação. As mesmas deverão utilizar tampões (tampa + aro) fabricados em ferro fundido dúctil (nodular) ou ferro fundido com grafita esferoidal de classe FE-42012 ou FE-50007, conforme ABNT NBR 10160 – Tampões de Ferro Fundido Dúctil, não sendo permitida a utilização de ferro fundido cinzento no processo de fabricação.

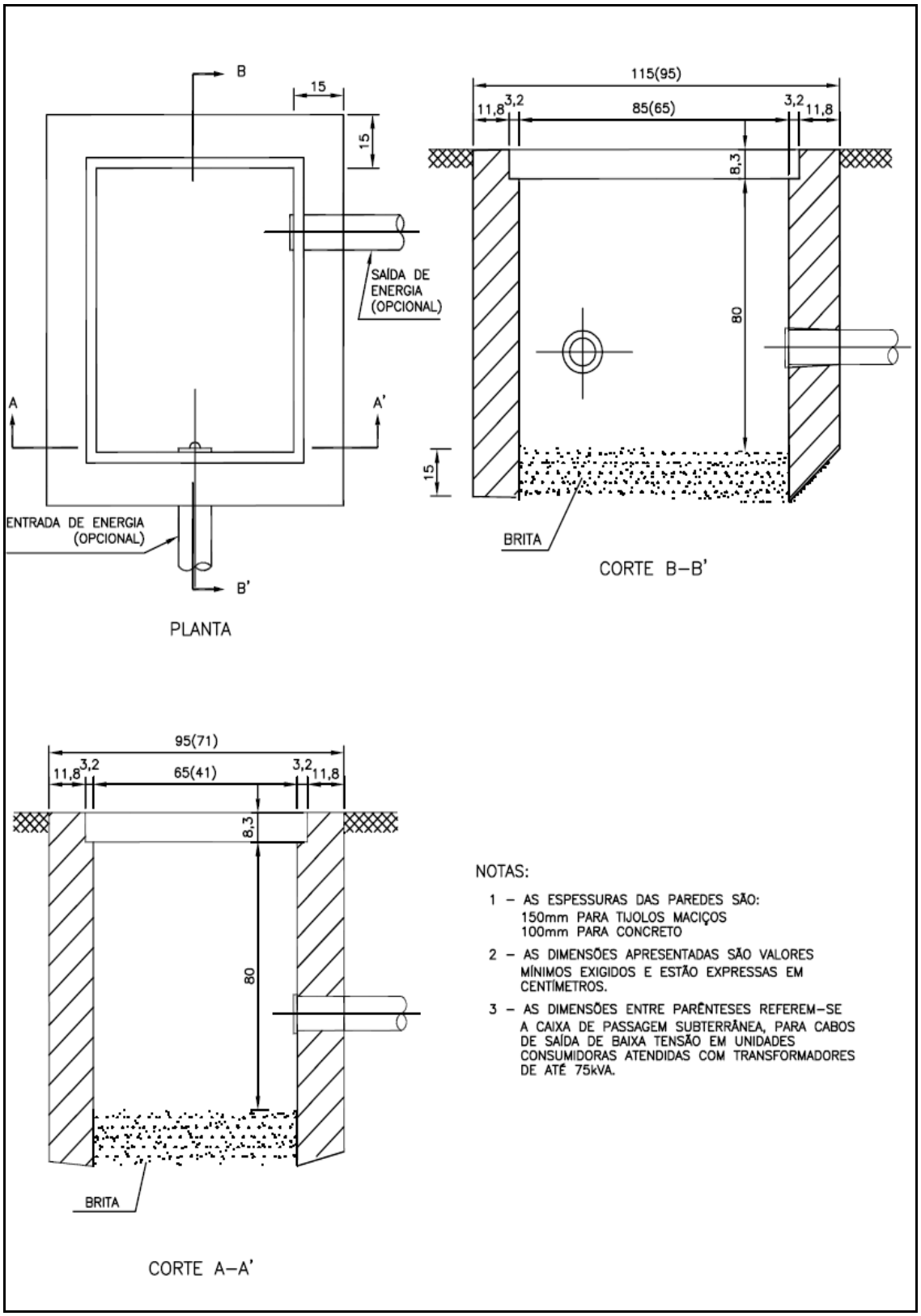
A resistência mínima da tampa deverá ser de 125,0 kN (classe B125) para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres (calçadas a 20,0 cm da via pública) e estacionamento de carros de passeio. Em vias de circulação de veículos até 20,0 cm na calçada, ruas, acostamento e estacionamento de todo tipo de veículo, a resistência mecânica mínima deverá ser de 400,0 kN (classe D400).

No Projeto em questão, as caixas de passagem com dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade) ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas, serão utilizadas para derivação e passagem dos condutores e, também, para inspeção dos aterramentos.

Cabe ressaltar, por importante, que os Fabricantes das caixas de passagem e tampões deverão ter seus produtos certificados por esta mesma Concessionária.

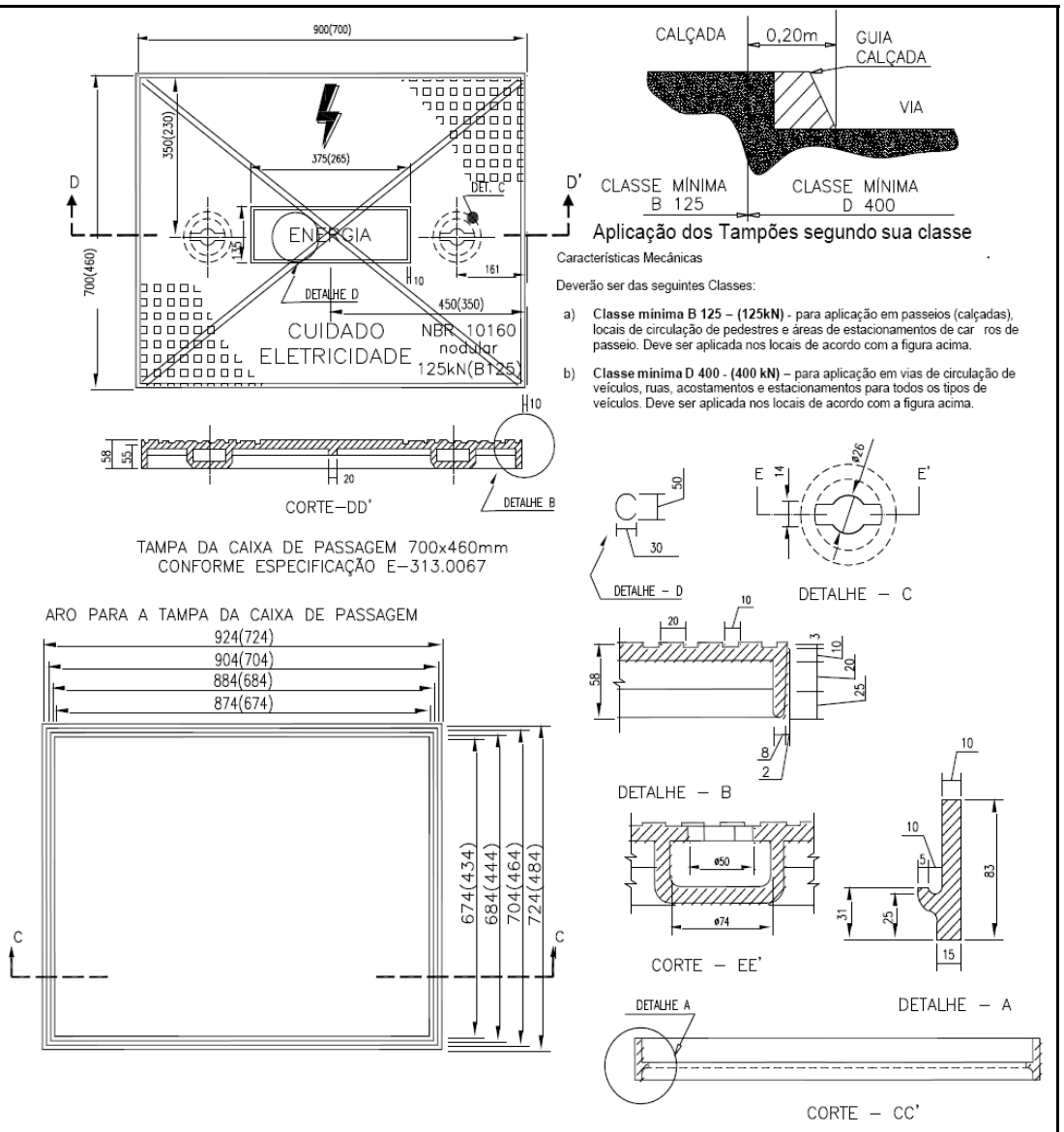
Especificação Técnica:

Caixas de Passagem e Derivação 85 x 65 x 80 cm e 65 x 41 x 80 cm, conforme Padrão CELESC



IGUATEMI
CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Tampas de Ferro Fundido Nodular



NOTAS:

a) Tampão de ferro fundido nodular para entrada de energia elétrica subterrânea.

b) O tampão deverá estar de acordo com a norma NBR 10160 da ABNT e especificação E-313.0067 da Celesc;

c) Deve ser gravado de forma legível e indelével em alto relevo as seguintes identificações:

- Na face superior:"raio típico" de eletricidade, as inscrições"cuidado eletricidade","energia","NBR 10160", "nodular", classe B125 e D 400 e a carga de controle 125kN ou 400kN;
- Na face inferior: logomarca e/ou nome do fabricante,mês/ano de fabricação e lote, outros;
- No aro: em local visível após a instalação:"NBR 10160"e a classe B125 ou D400:

d) A tampa e o aro deverão receber uma proteção superficial com tinta betuminosa.

e) Os tampões deverão possuir ensaios em laboratórios credenciados de acordo com as respectivas normas da ABNT.

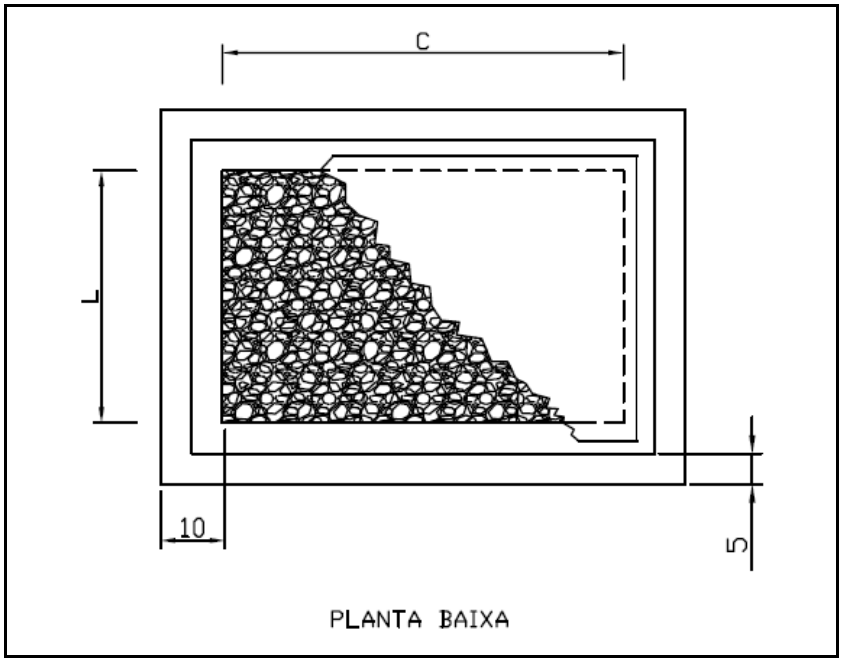
f) Os fabricantes deverão ser cadastrados e ter seus produtos certificados pela Celesc D.

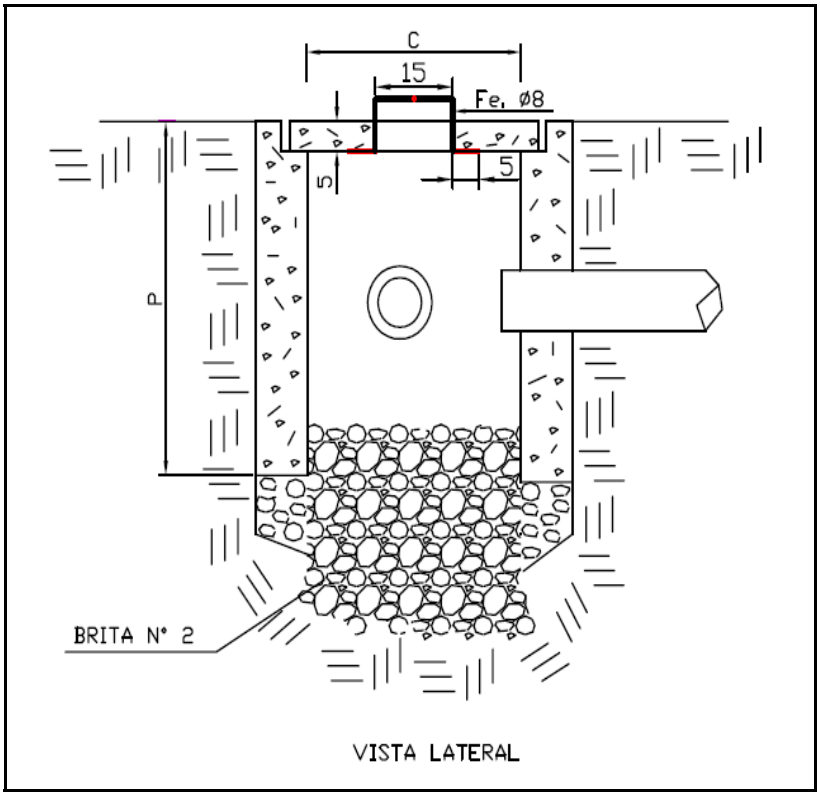
g) Não é permitida a inscrição de nome ou logomarca de distribuidores.

h) Medidas em milímetros(mm), quando não indicado em contrário.

Caixas de Passagem e Derivação 65 x 41 x 70 cm e 30 x 30 x 40 cm, conforme Padrão CELESC

	C	L	P	LOCALIZAÇÃO
BT	30	30	40	Após a medição
	65	41	70	A 50cm do poste e mudança de direção





9.4. Rede de Dutos Subterrânea

As recomendações e comentários que se seguem deverão servir como guia para as obras de construção da rede de dutos subterrânea destinada ao atendimento das instalações de iluminação. Para a execução do sistema de tubulação projetado foi prevista a realização de serviços de escavação mecânica de valas com profundidade de 80,0 cm e largura de 60,0 cm, assentamento de Eletrodutos Corrugados de PEAD - Polietileno de Alta Densidade, fornecimento e instalação de caixas de passagem e derivação em concreto, conforme os Padrões adotados pela Concessionária CELESC, bem como, reaterro e apiloamento em camadas de 20,0 cm.

A Rede de Dutos Subterrânea foi dimensionada de acordo com as características das Instalações de energia elétrica, sendo que seu traçado foi determinado em função da geometria da Via, levando-se também em consideração os locais de implantação das estruturas metálicas (postes de iluminação) e do Posto de Transformação/Medição (Subestação Externa).

Antes do início dos trabalhos, a Contratada deverá solicitar aos órgãos concessionários de serviços públicos, cadastros de redes subterrâneas de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, transmissão de dados, sinalização de tráfego, etc..., a fim de que sejam compatibilizadas possíveis interferências identificadas, visando evitar danos a estas instalações.

Os serviços de escavação para abertura de valas com a finalidade de construção da rede de dutos subterrânea (caixas e tubulações) devem incluir entre outros: “Limpeza da área

na linha de locação das tubulações, escavações, deposição do material ao lado da vala, reaterro e remoção do excesso, escoramentos de tábuas e pontaletes, reaterro e apiloamento, nivelamento e consolidação do fundo da vala, escavações complementares para serviços quando necessários, esgotamento de águas, enfim todos os serviços necessários aqui mencionados ou não, para assegurar a correta locação em linha e nível, bem como, a segurança dos trabalhadores durante a obra".

Para o Projeto em questão, foi previsto a execução de serviços de escavação em material de 1ª categoria, em função das características do material a ser escavado. Este tipo de escavação pode ser realizado satisfatoriamente com a utilização de ferramentas manuais, retroescavadeiras ou escavadeiras. Nos locais onde não for possível a escavação por processo mecânico devido a interferências com redes de serviços públicos, áreas acanhadas de difícil acesso ou em pequenas valas, acertos, regularizações de terreno e outras condições, a critério da Fiscalização, as escavações poderão ser realizadas através de ferramentas manuais até uma profundidade máxima de 1,50 m.

Antes do início das escavações, deverá ser promovida a limpeza da área, retirando entulhos, tocos, raízes, etc... As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento da rede de dutos subterrâneos ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra à presença de água durante a escavação. As valas escavadas deverão ser protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos inerentes às ações das chuvas. Eventuais esgotamentos de águas nascentes no fundo das escavações das valas poderão ser drenados por bombeamento, constatada a impossibilidade para drenagem através dos pontos de lançamento da rede.

As valas escavadas para a instalação das caixas de passagem e derivação, com dimensões internas e externas, respectivamente, 85 x 65 x 80 / 115 x 95 x 80 cm, 65 x 41 x 80 (70) / 95 x 71 x 80 (70) cm e 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas, deverão ter dimensões internas livres, no mínimo, igual à medida externa da referida caixa acrescida de 60,0 cm.

O acerto do fundo das valas deve ser realizado preferencialmente de forma manual. O fundo das valas, antes do assentamento dos eletrodutos, deverá ser regularizado, compactado e nivelado. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com material granular fino compactado (areia comercial).

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado de 1,0 m da borda da escavação. Em casos especiais, poderá a Fiscalização determinar a retirada total ou parcial do material escavado.

O escoramento é um reforço aplicado às paredes de uma vala, com finalidade de se evitar desbarrancamentos, proporcionando segurança e proteção aos trabalhadores durante a execução da rede de dutos. De acordo com a natureza do terreno (solos arenosos ou instáveis) e a profundidade da escavação, a critério da Fiscalização, podem

ser utilizados escoramentos, tais como: pontaleteamento, tábuas, pranchas do tipo macho e fêmea, etc...

Para a manutenção da formação dos bancos de dutos ao longo das valas deverá ser utilizado espaçadores, estabelecendo o distanciamento mínimo entre os eletrodutos. Os mesmos, quando utilizados, devem ser colocados a intervalos máximos de 20,0 m, a fim de manter os eletrodutos separados e alinhados, facilitando posteriormente o puxamento dos cabos. Entre os espaçadores, recomenda-se a utilização de tacos de madeira para garantia do espaçamento previsto.

Cabe ressaltar, que dentro de cada duto deverá ser deixado um arame guia de aço, galvanizado, revestido em PVC, com uma resistência à tração de pelo menos 500 N. Para fora dos mesmos também deverão ser deixados guias com comprimento aproximado de um metro, entretanto, caso os dutos venham a ter suas extremidades fechadas por meio de tampas ou protetores, as guias deverão ser devidamente dobradas para dentro. Poderão ser utilizadas guias similiar dentro do mesmo padrão de qualidades, desde que aprovadas pela Fiscalização.

A continuidade (emenda) dos eletrodutos corrugados de PEAD será executada através de conexões rosqueáveis, com as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectadas. Antes da execução das emendas, os dutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, sendo retiradas todas as rebarbas susceptíveis de danificar a isolação dos cabos. Da mesma forma, os fios guias internos aos mesmos deverão ser muito bem conectados e esta ligação deverá ser revestida com fita isolante. Após a aplicação de cada conexão rosqueável (execução da emenda), a mesma deverá ser vedada com fita de vedação ou com auto-aglomerante e protegida através de enfaixamento com filme de PVC.

Sempre que for possível, os condutos elétricos subterrâneos deverão ser lançados em linha reta, apresentando declividade em um único sentido. Todos os eletrodutos corrugados de PEAD deverão ser cuidadosamente alinhados e tampados durante a execução dos demais serviços, a fim de evitar a entrada de detritos no interior dos mesmos. Nos trechos de travessia de pista, os bancos de dutos deverão ser envelopados em concreto. Nos demais trechos, os mesmos poderão ser envelopados em areia média.

A altura mínima de cobertura a ser mantida acima dos bancos de dutos (aterro mais piso acabado) deverá ser de 60,0 cm. Os bancos de dutos deverão ser sinalizados com fita de sinalização indicativa de “condutor de energia elétrica”, a 15,0 cm de profundidade, em toda sua extensão.

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas de 20,0 cm, sendo cada camada bem compactada antes que a próxima seja lançada. Poder-se-á adicionar água ao aterro, a fim de se obter uma maior compactação do material. O material utilizado para o reaterro ao longo das valas deverá ser isento de pedras de grande porte, pedaços de concreto e materiais estranhos tais como entulhos, cacos de cerâmica, etc...

Após a execução da rede de dutos subterrânea, incluindo a instalação das caixas de passagem e derivação, o acabamento superficial das pistas de rolamento, calçada e ciclovia deverá ser de tal forma que combine e se ajuste às áreas adjacentes. Nas instalações das estruturas subterrâneas deverão ser levadas em consideração a rapidez e a qualidade da mão de obra, a fim de causar um mínimo de inconvenientes. As escavações, construções, reaterros e reparos em superfícies afetadas deverão ser realizados de forma contínua, com cada fase completada o mais rápido possível.

Após o término da execução de cada banco de dutos deverá ser passado um mandril de borracha seguido por uma escova de fios de aço em cada duto implantado. A calibragem com mandril será realizada perante um Inspetor de campo designado pelo Contratante. Todo o cimento, areia e matéria estranha deverão ser removidos. Caso existam obstruções que, pelos métodos de limpeza, não possam ser removidas, o duto deverá ser desmontado e novamente recolocado.

9.5. Instalações Elétricas

Generalidades:

Estas recomendações e comentários referem-se às instalações elétricas do sistema de iluminação do Contorno Viário.

Os componentes da instalação devem satisfazer as Normas Brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta destas, as Normas IEC e ISO. Na inexistência de Normas Brasileiras, IEC ou ISO, os componentes devem ser selecionados com base em Norma Regional, Norma Estrangeira reconhecida ou, na falta destas, mediante acordo especial entre o responsável pela obra na qual a instalação elétrica se insere e o responsável pela instalação elétrica. Os mesmos devem possuir características compatíveis com as condições elétricas, operacionais e ambientais a que forem submetidos. Se o componente selecionado não reunir, originalmente, essas características, devem ser providas medidas compensatórias, capazes de compatibilizá-las com as exigências da aplicação.

Placas, etiquetas e outros meios adequados de identificação devem permitir identificar a finalidade dos dispositivos de comando, manobra e/ou proteção. As linhas elétricas devem ser dispostas ou marcadas de modo a permitir sua identificação quando da realização de verificações, ensaios, reparos ou modificações na instalação.

Entrada de Energia Elétrica:

O fornecimento de energia elétrica deverá ser realizado em tensão primária de distribuição (13,8 ou 23,1 kV), trifásica, a três fios (três fases), com transformador de 30 a 75,0 kVA em poste de 11,0 m/300 daN ou 11,0/600 daN. Os condutores do ramal de entrada aéreo deverão ser de alumínio nú tipo CA (3 x 2,0 AWG). Para possibilitar a interligação da malha de terra das instalações com o neutro da rede da CELESC deverá ser instalado um condutor com seção mínima de 25,0 mm² de cobre ou 2,0 AWG de

alumínio. Todas as conexões dos condutores do ramal aéreo deverão ser efetuadas utilizando-se conectores tipo cunha.

As derivações trifásicas em MT – Média Tensão (13,8 ou 23,1 kV), a partir da rede da CELESC serão efetuadas através de um conjunto de três (03) chaves fusíveis unipolares, 100 A, do tipo para abertura sob carga, conforme padrão recomendado pela Concessionária, com elos fusíveis 1H, 2H, 3H e 5H, de acordo com a potência do transformador utilizado e a tensão nominal de operação.

Cabe ressaltar, que também deverá existir um conjunto de três (03) chaves fusíveis unipolares no posto de transformação/medição, caso o mesmo esteja localizado a mais de 100,0 m da rede da Concessionária.

Da mesma forma, deverá ser instalado 03 (três) pára-raios de distribuição poliméricos, classe 12,0 ou 21,0 kV, 10,0 kA, tanto no poste de derivação da rede da CELESC como na subestação externa (posto de transformação/medição), junto a estrutura do transformador. O condutor de interligação dos pára-raios deverá ser de cobre nú, flexível, de seção 35,0 mm² e o de descida à terra de seção idêntica, cobre nú, com o menor comprimento possível, sem curvas e ângulos pronunciados, o qual será conectado à malha de aterramento prevista para cada caso.

Todas as ferragens destinadas à utilização na montagem das entradas de serviço de energia elétrica das unidades consumidoras deverão ser zincadas por imersão a quente, com camada mínima de 100 micra, conforme a Norma ABNT NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação, a qual especifica os requisitos exigíveis para galvanização de produtos de aço ou ferro fundido, revestidos de zinco, por imersão a quente, pelo processo não contínuo.

Aterramentos:

No ponto de conexão com a rede da Concessionária CELESC, o aterramento dos pára-raios será composto de seis (06) hastes de aterramento de aço-cobre, alta camada, 254 micra, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm ou 5/8" x 3.000 mm, cravadas em linha, distanciadas em intervalos maiores ou iguais a 3,0 ou 4,5 m, respectivamente, interligadas com cabos de cobre nú de seção 35,0 mm², através de conectores grampo para cabo e haste tipo GTDU ou GAR.

No Posto de transformação/medição, com transformador em poste e mureta em alvenaria (abrigo para quadros), onde se encontram instalados o transformador, o QM – Quadro de Medição, o QDC - Quadro de Distribuição e Comando e o BEP – Barramento de Equipotencialização Principal foi prevista a instalação de seis (06) hastes de aterramento de aço-cobre, alta camada, 254 micra, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm ou 5/8” x 3.000 mm, conectadas em malha retangular, distanciadas em intervalos maiores ou iguais a 3,0 m ou 4,5 m, conforme comprimento da haste utilizada e, interligadas com cabos de cobre nú de seção 50,0 mm² através de conectores grampo para cabo e haste tipo GTDU ou GAR.

A referida malha será responsável pelo aterramento dos pára-raios, do transformador, de todos equipamentos e dispositivos utilizados, partes metálicas não condutoras e neutro da instalação.
Na primeira haste de cada malha de aterramento deverá ser instalada uma (01) caixa de inspeção de dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade) ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas.

Embaixo do QM – Quadro de Medição e do QDC - Quadro de Distribuição e Comando deverá ser instalado o BEP - Barramento de Equipotencialização Principal em caixa metálica (alumínio), dimensões mínimas 450 x 350 x 200 mm (Altura x Largura x Profundidade), barramento único fixado por isoladores com 250 mm x 2” x 1/4” (Comprimento x Largura x Espessura), furação conforme seção dos condutores e terminais utilizados, com tampa aparafusada independente e dispositivo para lacre.

Para todos os aterramentos previstos, o valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 10,0 (dez) Ohms. Caso não seja atingido o limite supracitado, a partir da instalação do número de hastes de aterramento pré-determinadas, deverão ser dispostas tantas quantas forem necessárias.

Para reforço do aterramento foi previsto a instalação de hastes de aterramento junto aos postes metálicos. As hastes de aterramento deverão ser de aço-cobre, alta camada, 254 micra, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm ou 5/8” x 3.000 mm. As mesmas serão conectadas aos condutores de proteção dos circuitos de distribuição/alimentação de seção 35,0 mm², através de conectores grampo para cabo e haste tipo GTDU ou GAR, sendo instaladas nas caixas de passagem/derivação com dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade), localizadas no pé das estruturas metálicas.

Por outro lado, para equipotencialização das instalações elétricas, todos os postes e componentes metálicos da instalação também deverão ser ligados aos condutores de proteção dos circuitos de distribuição/alimentação de seção 35,0 mm².

Transformador:

O transformador de 30,0, 45,0 ou 75,0 kVA serão do tipo com alça para instalação em poste de 11,0 m de altura útil, com 300 ou 600 daN de esforço. O referido equipamento deverá respeitar as especificações das Normas ABNT NBR 5440 e NBR 5356, bem como, da Concessionária de energia local, CELESC, com tensão primária de 13,8 ou 23,1 kV, tensão secundária de 380/220 V – padrão, ligação delta-estrela aterrada e terminais secundários do tipo concha ou chapa perfurada, conforme a Norma ABNT NBR 5437.

Do secundário do transformador partirão quatro (04) cabos, três fases mais neutro, na tensão de 380/220 V, em eletroduto de PVC rígido roscável ou eletroduto de aço tipo pesado, galvanizado a fogo, ambos com diâmetro interno de aproximadamente 80,0 mm (3,0 polegadas) até o QM – Quadro de Medição Padrão CELESC em alumínio,

dimensões 450 x 350 x 200 mm (Altura x Largura x Profundidade) ou policarbonato e noryl, dimensões 500 x 250 x 230 mm (Altura x Largura x Profundidade), onde haverá um disjuntor termomagnético tripolar, 380 V, com capacidade nominal conforme disjuntor geral do QDC (Quadro de Distribuição e Comando) correspondente e, capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito mínima de 10 kA.

A carcaça do transformador deverá ser aterrada por meio de condutor de cobre nú, flexível, de seção 35,0 mm², o qual será conectado à malha de aterramento geral da subestação através do BEP – Barramento de Equipotencialização Principal.

A utilização do transformador poderá ser dispensada, caso exista rede de baixa tensão acessível, com tensão nominal de 380/220 V e, que a mesma, absorva integralmente a demanda requerida pela instalação.

Condutores:

Os condutores utilizados deverão obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 6251 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1,0 kV a 35,0 kV — Requisitos Construtivos, a qual padroniza a construção dos cabos de potência unipolares, multipolares ou multiplexados, para instalações fixas, com isolação e cobertura extrudadas, para tensões nominais de 1,0 kV a 35,0 kV.

Igualmente, deverão ser obedecidas as determinações da Norma ABNT NBR 7286 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de Desempenho, a qual especifica os requisitos exigíveis para cabos de potência unipolares, multipolares ou multiplexados, isolados com borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105), com cobertura, para instalações fixas.

Os condutores subterrâneos serão lançados em condutos elétricos de PEAD, diâmetros internos de 43,0, 50,8, 75,0 ou 103,0 mm, 1.1/2, 2, 3 e 4 polegadas, respectivamente, de acordo com as plantas do Projeto, diretamente enterrados a uma profundidade mínima de 60 cm e devidamente sinalizados com fita de sinalização indicativa de “condutor de energia elétrica”, a 15,0 cm de profundidade, em toda sua extensão.

Sempre que possível, os condutos elétricos subterrâneos deverão ser lançados em linha reta, apresentando declividade em um único sentido. Nas travessias de pista, os eletrodutos de polietileno corrugado de alta densidade deverão ser protegidos por envelope de concreto. Nas demais valas da rede subterrânea foram previstos dutos de PEAD envelopados em areia média.

As caixas de passagem e derivação subterrâneas serão instaladas com afastamento mínimo de 50,0 cm do Posto de transformação/medição com Abrigo para quadros (Mureta em alvenaria), em pontos de mudança de direção dos condutos e no máximo a 45,0 m, quando em linha reta.

Os circuitos de distribuição/alimentação deverão fornecer energia elétrica aos postes de iluminação através de cinco (05) cabos, três fases mais neutro e terra, na tensão de 380/220 V.

Os referidos circuitos serão compostos por condutores de cobre, unipolares, formados por fios de cobre nú, têmpera mole, encordoamento com formação classe 4 e 5, isolação em composto termofixo HEPR (EPR/B) – 90ºC (regime permanente – 90ºC, regime de sobrecarga – 130ºC e regime de curto-circuito – 250ºC), cobertura de PVC antichama (PVC ST2), isolamento para 0,6/1,0 kV.

As derivações efetuadas para alimentação da(s) luminária(s) utilizarão cabos com bitola de 2,5 mm², lançados no interior dos postes. Os cabos com bitolas de 6,0, 10,0, 16,0, 25,0 ou 35,0 mm², inerentes aos circuitos de distribuição/alimentação, serão lançados nos dutos, de acordo com as plantas apresentadas. Cabe ressaltar, por importante, que não serão permitidas emendas nos condutores dos circuitos de distribuição/alimentação e, também, nos condutores utilizados para as derivações.

As seções nominais dos condutores foram obtidas através dos critérios Capacidade de corrente e Queda de tensão e, dimensionadas para suportar, única e exclusivamente, as demandas de energia elétrica provenientes dos pontos de luz previstos.

Para identificação dos circuitos de distribuição/alimentação, preferencialmente, os condutores fase utilizados deverão ter o isolamento nas cores preto, branco (ou cinza) e vermelho. Caso não seja possível a aquisição dos cabos fase com isolamento colorido, a sinalização dos mesmos deverá ser efetuada com fitas de marcação apropriadas nas cores supracitadas.

O condutor neutro deverá ter as mesmas características (seção nominal, classe de isolamento e tipo) dos cabos fase, com o isolamento na cor azul-claro.

Todos os circuitos de distribuição/alimentação deverão possuir seu próprio condutor de proteção e que, preferencialmente, permaneça no mesmo eletroduto dos condutores vivos do circuito. Da mesma forma, satisfazendo as necessidades de segurança e funcionais das instalações, todos os componentes metálicos, não condutores de energia, serão devidamente aterrados.

Os condutores terra deverão apresentar as mesmas características dos cabos fase quanto à classe de isolamento e tipo, com o isolamento na cor verde ou verde/amarelo.

As seções nominais mínimas dos condutores de proteção foram determinadas em função das seções nominais dos condutores fase, obedecendo às determinações da **Tabela 58** da Norma ABNT NBR 5410.

TABELA 58 - Seção mínima do condutor de proteção

Seção dos condutores de fase (S) – (mm²)	Seção mínima do condutor de proteção correspondente – (mm²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Os cabos inerentes aos alimentadores principais, que partem do lado de BT – Baixa Tensão dos transformadores e dirigem-se até o QM – Quadro de Medição e, posteriormente, até o QDC – Quadro de Distribuição e Comando deverão ter as mesmas características quanto à classe de isolamento e tipo dos cabos utilizados nos circuitos de distribuição/alimentação.

Os circuitos de distribuição/alimentação serão acionados por meio de Quadro de Distribuição e Comando (QDC) dotado de disjuntores trifásicos e monofásicos termomagnéticos para proteção dos mesmos, contatores, chaves seletoras e relés fotoelétricos. Os circuitos alimentadores partirão diretamente desses Quadros, descerão através dos eletrodutos até as caixas de passagem e, seguirão até seus respectivos pontos de luz. As ligações desses pontos no circuito principal deverão ser efetuadas nas caixas de passagem/derivação com dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade), localizadas no pé das estruturas metálicas.

As derivações efetuadas nas referidas caixas a partir dos circuitos de distribuição/alimentação serão executadas com conectores de cobre para compressão tipo “C”, ou similiar dentro do mesmo padrão de qualidade. Os cabos utilizados para derivação deverão apresentar as mesmas características dos cabos empregados nos circuitos principais (classe de isolamento e tipo). Após a execução das ligações, a reconstituição da camada isolante será realizada através de Manta Termocontrátil de Derivação de Baixa Tensão (Manta de Polietileno Reticulado e Canal Metálico de Aço Inoxidável com isolação até 1,0 kV).

De acordo com a potência das luminárias a LED foi considerado, para cada poste de iluminação implantado, a utilização de um (01) fusível do tipo Diazed, com base, 02, 04 ou 06 A, conforme potência e número de luminárias utilizadas por estrutura. Os mesmos serão instalados na altura da janela de inspeção, objetivando interromper possíveis correntes de sobrecarga ou de curto-circuito, fornecendo proteção adequada aos condutores e demais dispositivos.

Cabe ressaltar, por importante, que todos os condutores vivos dos circuitos deverão ser protegidos por Dispositivos de Proteção contra Surtos – DPS, situados próximos aos equipamentos utilizados (luminárias) e, também, no respectivo Quadro de Distribuição e Comando (QDC) para proteção das instalações elétricas contra descargas diretas.

Conforme item 1.5.2 - “Característica da Luminária”, os equipamentos previstos já dispõem de dois dispositivos de proteção contra surto de no mínimo 10 kV, um para o driver e outro para os LEDs.

Observação: No presente Projeto foram previstos condutores de cobre, unipolares, têmpera mole, isolação em composto termofixo HEPR (EPR/B), para tensões nominais de 0,6/1,0 kV. Contudo, caso se identifique problemas frequentes de furto de cabos nos locais de instalação, os referidos alimentadores poderão ser substituídos por condutores de alumínio com as mesmas características citadas, embora com seções nominais superiores aos cabos de cobre dimensionados. Igualmente, os conectores de cobre para compressão tipo “C”, ou similiar dentro do mesmo padrão de qualidade, também deverão ser substituídos por conectores para derivação bimetálica tipo "CAH", ou similiar dentro do mesmo padrão de qualidade. Outras medidas como a utilização de cabos diretamente enterrados, a colocação de terra sobre as caixas de passagem/derivação e o “ponteamento” com solda elétrica dos tampões de Ferro Fundido Dúctil também poderão ser adotadas, dificultando a ação dos larápios.

Quadro Elétrico:

O Quadro de Distribuição e Comando (QDC) deverá atender as exigências das seguintes Normas de referência:

- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 1: Conjuntos com Ensaio de Tipo Totalmente Testados (TTA) e Conjuntos com Ensaio de Tipo Parcialmente Testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros Vazios Destinados a Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão — Requisitos Gerais.

O referido quadro elétrico será de embutir, fabricado em estrutura auto-suportável constituída de perfis metálicos e chapa de aço galvanizada a fogo, de acordo com a Norma ABNT NBR 6323, com espessura mínima de 1,98 mm (14 USG), pintura eletrostática a pó poliéster na cor bege RAL 7032, grau de proteção contra poeira e projeções de água IP 54 (Norma IEC EN 60529) e grau de proteção contra impactos mecânicos externos IK10 (Norma IEC EN 62262), com características conforme lay-out, diagrama e Quadro de Quantidades/Orçamento apresentado.

O mesmo deverá ser fechado lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removíveis aparafusadas na estrutura e, frontalmente, por portas providas de trinco sem chave. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos. A placa de montagem deverá ser construída em chapa de aço galvanizada a fogo, com espessura mínima de 2,78 mm (12 USG) e pintura eletrostática a pó poliéster na cor laranja RAL 2004, incluindo contra tampa metálica ou acrílico para proteção das partes vivas.

O quadro elétrico previsto para o Projeto em questão deverá abrigar no seu interior todos os equipamentos e dispositivos de proteção indicados nos respectivos diagramas e, também, oferecer condições tais que o cabeamento no interior dos mesmos possa ser executado de maneira que facilmente se identifique cada circuito, proporcionando a montagem de chicotes de forma ordenada e com percursos bastante claros. Os mesmos deverão possuir barramentos distintos, a saber: Barramentos para as Fases (R, S e T), Barramento para o Neutro (N) e Barramento para o condutor de proteção Terra (PE). Os Barramentos utilizados deverão ter boa resistência mecânica e área da seção transversal que permita uma densidade de corrente mínima de 2,0 A/mm², devendo os Barramentos de Neutro e Terra possuirem as mesmas características das Fases.

O dimensionamento interno do quadro deverá ser realizado de tal forma que forneça aos componentes instalados uma perfeita ventilação e, ainda, espaço para eventual condensação de umidade. Por outro lado, para identificação de cada disjuntor e a que circuito específico ele se refere, o Quadro de Distribuição e Comando (QDC) deverá conter plaquetas acrílicas brancas com escrita na cor preta e dimensões mínimas de 2,0 x 4,0 cm.

Além da segurança para as instalações que abriga, o quadro elétrico não deverá apresentar risco às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque elétrico, sendo para tanto isolados. Após a conclusão da montagem, da enfiação e da instalação de todos os dispositivos e equipamentos, deverá ser realizada medição do isolamento, cujo valor deverá atender as exigências da Norma ABNT NBR 5410.

Disjuntores:

Os disjuntores utilizados para proteção dos circuitos de distribuição/alimentação deverão atender as exigências mínimas da ABNT. A seguir, encontram-se relacionadas, as principais Normas e Recomendações de referência utilizadas:

- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e similares;
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Parte 2: Disjuntores;

Os disjuntores instalados no Quadro Elétrico deverão ser modulares, monopolares (01 pólo) ou tripolares (03 pólos), do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto-circuito), com curva característica tipo “C” (5 a 10 x In), para uso em trilho DIN 35 mm, tensão de operação nominal de 220 ou 380 V, tensão de isolação mínima de 660 V, frequência de 50/60 Hz, capacidade de interrupção em regime contínuo de 6.000 A (220/400 V ou 230/415 V - ABNT NBR NM 60898-Icn), capacidade de interrupção de curto-circuito de 10 kA (220/240 V ou 400/415 V - ABNT NBR IEC 60947-2-Icu), com corrente nominal de acordo com os respectivos diagramas apresentados.

Contatores:

Os Contatores previstos deverão atender as exigências da Norma ABNT NBR IEC 60947-4-2 - Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão - Parte 4-2: Contatores e Partida de Motores - Controladores de Partida de Motores C.A. a semicondutores.

Os referidos dispositivos utilizados no Quadro de Distribuição e Comando (QDC) deverão ser tripolares (3P), corrente nominal de serviço (In) tipo AC1, tensão de operação nominal de 380/400 VAC, contatos auxiliares autolimpantes (1 NA + 1 NF), tensão de comando da bobina de 220 VAC, tensão de isolação mínima de 660 V, frequência de 50/60 Hz, com fixação perfil DIN 35 mm ou parafusos, tampa de segurança, bornes protegidos contra toques acidentais e dispositivo para compressão de condutores.

Dispositivos de Proteção Contra Surtos – DPS, Monopolar, Classes I e II:

Os Dispositivos de Proteção Contra Surtos – DPS deverão atender as exigências da Norma ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão - Parte 1: Dispositivos de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho e Métodos de ensaio.

Os mesmos serão instalados no Quadro Elétrico com o objetivo de proteger as instalações elétricas contra as descargas diretas e indiretas. Os referidos dispositivos deverão ser monopolares, Classes I e II, do tipo limitador de tensão, composto por Varistor de Óxido de Zinco (MOV – Metal Oxide Varistor) associado a um dispositivo de desconexão térmica (sobretemperatura) e elétrica (sobrecorrente), com as seguintes características:

- Capacidade de dreno de corrente de surto até 12,5 kA na forma de onda 10/350µs e 60,0 kA na forma de onda 8/20µs;
- Suportabilidade à corrente de curto-circuito de 5,0 kA sem fusível backup;

- Fixação simples e rápida feita sobre trilhos padronizados de 35,0 mm, Padrão Europeu (DIN) ou através de garras, Padrão Americano (NEMA), apropriados para instalação entre Fase e Neutro ou entre Fase e PE ou Neutro e PE;
- Conexão direta aos barramentos dos quadros de distribuição de energia;
- Sinalização local: indicação do estado de operação através de bandeirola verde/vermelha (Serviço/Defeito);
- Sinalização remota opcional: indicação do estado de operação através de contatos NA ou NF isolados eletricamente do circuito interno;
- Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama com grau de inflamabilidade V0, de acordo com a UL 94.

10. Memória de Cálculo da Infraestrutura

DISCRIMINAÇÃO	Extensão da Vala Subterrânea (m)	Largura da Vala Subterrânea (m)	Profundidade da Vala/Camada Subterrânea (m)	Empolamento (30%)	Valor Calculado (m³)	Valor Adotado (m³)
ILUMINAÇÃO						
Infraestrutura das Instalações						
Escavação mecânica de vala em mat.1ª cat.	660	0,6	0,8	-	316,80	**317**
Forn. e espalh. manual de areia para lastro/reaterro AC (Regularização do fundo da vala e Envelopamento em areia)	660	0,6	0,05	-	77,40	**78**
	480	0,6	0,2	-		
Concreto usinado bombeado fck 25MPa - forn., lanç., adensamento e acabamento	180	0,6	0,2	-	21,60	**22**
Reaterro apiloado	660	0,6	0,55	1,30	283,14	**284**

CAPÍTULO D – RESUMO DAS QUANTIDADES

Quadro de Quantidades

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
1.		**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**		**%**	6,99		
2.		**CANTEIRO DE OBRAS**		**%**	2,00		
3.		**TERRAPLENAGEM**					
3. 1.	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	DNIT 104/2009–ES	M²	18.767,00		
3. 2.	5501710	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 M	DNIT 106/2009–ES	M³	1.213,00		
3. 3.	5502109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009–ES	M³	105,00		
3. 4.	5502114	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009–ES	M³	12.926,00		
3. 5.	5502115	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009–ES	M³	5.995,00		
3. 6.	CN0010	AQUISIÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E CAMINHÃO BASCULANTE 10M³ - MACADAME N.4 - DMT = 4,90KM (P) + 1,52KM (NP)	DNIT 107/2009–ES	M³	11.097,00		
3. 7.	4413984	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO	DNIT 108/2009–ES	M³	18.921,00		
3. 8.	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	DNIT 108/2009–ES	M³	1.014,00		
3. 9.	5503041	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	DNIT 108/2009–ES	M³	8.536,00		
4.		**PAVIMENTAÇÃO**					
4. 1.	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	DNIT 137/2010–ES	M²	16.773,00		
4. 2.	4011279	BASE OU SUB-BASE DE MACADAME SECO COM BRITA COMERCIAL	DNIT 139/2010–ES	M³	3.012,00		
4. 3.	4011276	BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA COM BRITA COMERCIAL	DNIT 141/2010–ES	M³	2.698,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
4. 4.	4011351	IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO	DNIT 144/2012–ES	M²	19.153,00		
4. 5.	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	DNIT 145/2012–ES	M²	37.787,00		
4. 6.	CN0017	CONCRETO ASFÁLTICO COM BORRACHA - FAIXA A - BRITA COMERCIAL	DNIT 112/2009-ES	T	2.271,70		
4. 7.	CN0019	CONCRETO ASFÁLTICO COM BORRACHA - FAIXA C - BRITA COMERCIAL	DNIT 112/2009-ES	T	2.213,80		
4. 8.	CL0001	AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE ASFALTO DILUÍDO CM-30	DNER-EM 363/97	T	23,10		
4. 9.	CL0002	AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	DNIT 165/2013-EM	T	17,00		
4. 10.	CL0004	AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE ASFALTO COM BORRACHA AB-8	DNIT 111/2009-EM	T	253,90		
4. 11.	4915669	REMOÇÃO MECANIZADA DE CAMADA GRANULAR DO PAVIMENTO		M³	447,00		
4. 12.	4915667	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	DNIT 085/2006-ES	M³	93,00		
5.		**OBRAS DE ARTE CORRENTES**					
5. 1.	CN0012	CORPO DE BSTC D = 0,40 M CA2 - LASTRO DE BRITA COMERCIAL	DNIT 023/2006–ES	M	490,00		
5. 2.	804015	CORPO DE BSTC D = 0,40 M CA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	DNIT 023/2006–ES	M	77,00		
5. 3.	804039	CORPO DE BSTC D = 1,00 M CA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	NBR 12266:1992	M	13,00		
5. 4.	2003864	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM BOMBA SUBMERSA	NBR 12266:1992	H	110,00		
5. 5.	2106293	ESCORAMENTO COM PERFIS METÁLICOS I 152 mm x 10,8 km/g A CADA METRO E CHAPAS DE AÇO	DNIT 120/2009-ES	M²	105,00		
5. 6.	3107969	FORMAS CURVAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 10 MM - USO GERAL	DNIT 118/2009-ES	M²	99,00		
5. 7.	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 118/2009-ES	KG	485,00		
5. 8.	1107892	CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 118/2009-ES	M³	9,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
6.		**DRENAGEM**					
6. 1.	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA	DNIT 023/2006–ES	M³	1.579,00		
6. 2.	4915671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	DNIT 023/2006–ES	M³	1.400,00		
6. 3.	4805749	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	DNIT 030/2004–ES	M³	50,00		
6. 4.	2003618	BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 030/2004–ES	UN	10,00		
6. 5.	2003620	BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 026/2004–ES	UN	6,00		
6. 6.	2003477	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 01 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 026/2004–ES	UN	3,00		
6. 7.	2003497	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 11 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 018/2006–ES	UN	1,00		
6. 8.	2003321	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 015/2006–ES	M	117,00		
6. 9.	CN0020	DRENO LONGITUDINAL PARA CORTE EM SOLO - TUBO PEAD E BRITA COMERCIAL	DNIT 020/2006–ES	M	120,00		
6. 10.	2003377	MEIO FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FORMA DE MADEIRA	DNIT 027/2004–ES	M	50,00		
6. 11.	1600436	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES	DNIT 027/2004–ES	M³	46,00		
7.		**SINALIZAÇÃO**					
7. 1.	5213407	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - TINTA BASE ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA - ESPESSURA DE 0,5 MM	DNIT 100/2009–ES	M²	95,00		
7. 2.	5213403	PINTURA DE FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA - ESPESSURA DE 0,5 MM	DNIT 100/2009–ES	M²	345,00		
7. 3.	5213359	TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	DNIT 100/2009–ES	UN	1.053,00		
7. 4.	5213465	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO, LADO DE 0,80 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I E SI	DNIT 101/2009–ES	UN	4,00		
7. 5.	5213864	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA - LADO DE 0,80 M	DNIT 101/2009–ES	UN	4,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
7. 6.	5213445	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,331 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I E SI	DNIT 101/2009–ES	UN	5,00		
7. 7.	5213856	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - LADO DE 0,331 M	DNIT 101/2009–ES	UN	5,00		
7. 8.	5213461	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM FIBRA, R2 LADO 0,80 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI	DNIT 101/2009–ES	UN	2,00		
7. 9.	5213860	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R2 - LADO DE 0,80 M	DNIT 101/2009–ES	UN	2,00		
7. 10.	5213441	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,80 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI	DNIT 101/2009–ES	UN	3,00		
7. 11.	5213852	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D = 0,80 M	DNIT 101/2009–ES	UN	3,00		
7. 12.	5213498	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA EM AÇO - 2,00 X 1,00 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + III	DNIT 101/2009–ES	UN	3,00		
7. 13.	5213868	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACAS - 2,00 X 1,00 M	DNIT 101/2009–ES	UN	8,00		
7. 14.	5213571	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + III	DNIT 101/2009–ES	M²	3,75		
8.		**OBRAS COMPLEMENTARES**					
8. 1.	CN0006	REMOÇÃO E RELOCALIZAÇÃO DE POSTES	EP-OC-03	UN	19,00		
8. 2.	2003947	MEIO FIO DE CONCRETO - MFC 05 MOLDADO NO LOCAL COM EXTRUSORA E CONCRETO USINADO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 020/2006–ES	M	2.461,00		
8. 3.	94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO	EP-OC-02	m²	1.800,00		
8. 4.	CN0008	PISO PODOTÁTIL 40 X 40 X 2,5CM - DIRECIONAL E ALERTA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	EP-OC-02	UN	2.000,00		
8. 5.	CN0011	REMOÇÃO DE CERCA DE TELA	EP-OC-01	M	590,00		
8. 6.	98522	CERCA DE TELA COM MOURÕES DE CONCRETO H = 2 M	DNIT 077/2006-ES	M	590,00		
8. 7.	1600447	DEMOLIÇÃO MANUAL DE MEIO FIO DE CONCRETO	DNIT 027/2004–ES	M³	101,00		
8. 8.	97622	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA DE TIJOLOS FURADOS, SEM REAPROVEITAMENTO		M³	140,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
8. 9.	2009619	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 20 X 20 X 40 CM COM ESPESSURA DE 20 CM - AREIA COMERCIAL	DNER-ES 347/97	M²	140,00		
8. 10.	3713604	DEFENSA SEMIMALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	DNER-ES 144/85 / NBR 14486	M	60,00		
8. 11.	3713605	ANCORAGEM DE DEFENSA SEMIMALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	DNER-ES 144/85 / NBR 14486	M	32,00		
8. 12.	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL	EP-OC-02	M³	72,00		
9.		**MEIO AMBIENTE**					
9. 1.	4413996	ENLEIVAMENTO	DNIT 102/2009–ES	M²	2.777,00		
9. 2.	4413905	HIDROSSEMEADURA	DNIT 102/2009–ES	M²	1.886,00		
10.		**CONTENÇÃO**					
10. 1.	5501710	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 M	DNIT 106/2009–ES	M³	1.805,00		
10. 2.	5502167	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009–ES	M³	886,00		
10. 3.	4915671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	DNIT 108/2009–ES	M³	954,00		
10. 4.	CN0014	DRENO TIPO BARBACÃ - DRB 02 - D = 50 MM EM ESTRUTURA DE CONTENÇÃO DE ENCOSTA - INCLUSO O TUBO DE DRENAGEM	DNIT 017/2006-ES	UN	439,00		
10. 5.	1106165	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 20 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	DNER-ES 039/71	M³	1.017,00		
10. 6.	1106057	CONCRETO MAGRO - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 117/2009-ES	M³	34,00		
10. 7.	3108001	FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 12 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009-ES	M²	1.322,00		
10. 8.	2003856	CAMADA DRENANTE PARA PROTEÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO - BRITA COMERCIAL	DNIT 015/2006-ES	M³	60,00		
10. 9.	2003866	APLICAÇÃO DE GEOTEXTIL NÃO-TECIDO AGULHADO RT 14	DNIT 015/2006-ES	M²	600,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
11		**ILUMINAÇÃO**					
11.1		**POSTES E LUMINÁRIAS**					
11.1.2	N 73769/101	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE POSTE DE AÇO, CIRCULAR (CURVO SIMPLES), 10,0 M DE ALTURA LIVRE DO SOLO, CONICIDADE REDUZIDA (DIÂMETRO BASE – Ø 139,7 MM / DIÂMETRO TOPO – Ø 60,3 MM), FLANGEADO (FLANGE METÁLICA #3/4" – DIMENSÕES DE 280,0 X 280,0 MM COM 205,0 MM ENTRE FUROS), FIXADO EM BASE DE CONCRETO (LARGURA – 500,0 MM / PROFUNDIDADE – 1.000,0 MM) POR MEIO DE QUATRO (04) PARAFUSOS CHUMBADORES TIPO J (DIÂMETRO - Ø 5/8" / COMPRIMENTO – 400,0 MM). FORNECIDO COM UMA JANELA DE INSPEÇÃO A 1.800,0 MM DO SOLO, COM TAMPA REMOVÍVEL FIXADA ATRAVÉS DE DOIS PARAFUSOS M6 EM AÇO INOXIDÁVEL E CHASSI PARA INSTALAÇÃO DE TRILHO PARA DISJUNTOR, COM 01 LUMINÁRIA CORPO EM ALUMÍNIO, PROJETOR LED 150W 120-277V, FLUXO LUMINOSO DE 16.700 LUMENS E EFICIÊNCIA DE 112 LM/W.		UN	10,00		
11.1.2	N 73769/102	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE POSTE DE AÇO, CIRCULAR (CURVO DUPLO), 10,0 M DE ALTURA LIVRE DO SOLO, CONICIDADE REDUZIDA (DIÂMETRO BASE – Ø 139,7 MM / DIÂMETRO TOPO – Ø 60,3 MM), FLANGEADO (FLANGE METÁLICA #3/4" – DIMENSÕES DE 280,0 X 280,0 MM COM 205,0 MM ENTRE FUROS), FIXADO EM BASE DE CONCRETO (LARGURA – 500,0 MM / PROFUNDIDADE – 1.000,0 MM) POR MEIO DE QUATRO (04) PARAFUSOS CHUMBADORES TIPO J (DIÂMETRO - Ø 5/8" / COMPRIMENTO – 400,0 MM). FORNECIDO COM UMA JANELA DE INSPEÇÃO A 1.800,0 MM DO SOLO, COM TAMPA REMOVÍVEL FIXADA ATRAVÉS DE DOIS PARAFUSOS M6 EM AÇO INOXIDÁVEL E CHASSI PARA INSTALAÇÃO DE TRILHO PARA DISJUNTOR, COM 02 LUMINÁRIAS CORPO EM ALUMÍNIO, PROJETOR LED 150W 120-277V, FLUXO LUMINOSO DE 16.700 LUMENS E EFICIÊNCIA DE 112 LM/W.		UN	16,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
11.1.2	N 73769/104	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE POSTE DE AÇO, CIRCULAR (CURVO QUÁDRUPLO), 10,0 M DE ALTURA LIVRE DO SOLO, CONICIDADE REDUZIDA (DIÂMETRO BASE – Ø 139,7 MM / DIÂMETRO TOPO – Ø 60,3 MM), FLANGEADO (FLANGE METÁLICA #3/4" – DIMENSÕES DE 280,0 X 280,0 MM COM 205,0 MM ENTRE FUROS), FIXADO EM BASE DE CONCRETO (LARGURA – 500,0 MM / PROFUNDIDADE – 1.000,0 MM) POR MEIO DE QUATRO (04) PARAFUSOS CHUMBADORES TIPO J (DIÂMETRO - Ø 5/8" / COMPRIMENTO – 400,0 MM). FORNECIDO COM UMA JANELA DE INSPEÇÃO A 1.800,0 MM DO SOLO, COM TAMPA REMOVÍVEL FIXADA ATRAVÉS DE DOIS PARAFUSOS M6 EM AÇO INOXIDÁVEL E CHASSI PARA INSTALAÇÃO DE TRILHO PARA DISJUNTOR, COM 04 LUMINÁRIAS CORPO EM ALUMÍNIO, PROJETOR LED 150W 120-277V, FLUXO LUMINOSO DE 16.700 LUMENS E EFICIÊNCIA DE 112 LM/W.		UN	1,00		
11.2		**INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES**					
11.2.1	S 97667	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 50 (1 ½) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M	81,00		
11.2.2	S 97669	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 90 (3) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M	700,00		
11.2.3	S 83446	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA		UN	27,00		
11.2.4	S 97892	CAIXA DE PASSAGEM EM CONCRETO, DIMENSÕES 65 X 41 X 70 CM (C X L X P), PADRÃO CELESC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	3,00		
11.2.5	S 84798	TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, PADRÃO CELESC, PARA CAIXA DE PASSAGEM EM CONCRETO, DIMENSÕES 65 X 41 X 70 CM (C X L X P) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	3,00		
11.2.6	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA		M³	317,00		
11.2.7	2003767	LASTRO DE AREIA COMERCIAL - ESPALHAMENTO MANUAL		M³	78,00		
11.2.8	1107896	CONCRETO FCK = 25 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS		M³	22,00		
11.2.9	4915671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO		M³	284,00		
11.3		**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**					
11.3.1	S 91927/001	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - PRETO		M	400,00		
MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:							
RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO **TRECHO: 4B**						**QUADRO DE QUANTIDADES**	

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
11.3.2	S 91927/002	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - AZUL		M	400,00		
11.3.3	S 91927/003	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - VERDE		M	400,00		
11.3.4	S 92982/001	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - PRETO		M	2.340,00		
11.3.5	S 92982/002	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - AZUL		M	780,00		
11.3.6	S 92986/003	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - VERDE		M	870,00		
11.3.7	S 96985	HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	27,00		
11.3.8	N 72272/035	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TERMINAL DE APERTO OU PRESSÃO, TIPO SAPATA, COM PARAFUSO E PORCA, MODELO TA-35, OU EQUIVALENTE, PARA CABO DE COBRE 35,0 MM²		UN	27,00		
11.3.9	N 83377/002	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRAMPO DE TERRA DUPLO COM PARAFUSO TIPO "U" PARA 2 CONDUTORES - GTDU 2C, MODELO GTDU2C 3/8" IPS 4-2/0, OU EQUIVALENTE, PARA CABOS 16,0 A 70,0 MM²		UN	27,00		
11.3.10	N 72261/025	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CONECTOR PARA COMPRESSÃO DE COBRE TIPO "CCO", MODELO CCO 25-25, OU EQUIVALENTE, PRINCIPAL 10,0 - 25,0 MM², DERIVAÇÃO 16,0 - 25,0 MM²		UN	64,00		
11.3.11	N 72262/050	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CONECTOR PARA COMPRESSÃO DE COBRE TIPO "CCO", MODELO CCO 50-35, OU EQUIVALENTE, PRINCIPAL 25,0 - 50,0 MM², DERIVAÇÃO 16,0 - 35,0 MM²		UN	5,00		
11.3.12	N 72267/035	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EMENDA TERMOCONTRÁTIL DE DERIVAÇÃO DE BAIXA TENSÃO (MANTA DE POLIETILENO RETICULADO E CANAL METÁLICO DE AÇO INOXIDÁVEL COM ISOLAÇÃO ATÉ 1,0 KV), TIPO MODELO CTEBM, OU EQUIVALENTE, PRINCIPAL 25,0 - 35,0 MM², DERIVAÇÃO 2,5 - 35,0 MM²		UN	64,00		
11.3.13	N 72267/070	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EMENDA TERMOCONTRÁTIL DE DERIVAÇÃO DE BAIXA TENSÃO (MANTA DE POLIETILENO RETICULADO E CANAL METÁLICO DE AÇO INOXIDÁVEL COM ISOLAÇÃO ATÉ 1,0 KV), TIPO MODELO CTEBM, OU EQUIVALENTE, PRINCIPAL 50,0 - 70,0 MM², DERIVAÇÃO 2,5 - 70,0 MM²		UN	5,00		
11.3.14	DEINFRA - 43377	CONJUNTO BASE E FUSÍVEL DIAZED 2 A 25A		UN	27,00		
11.3.15	DEINFRA - 43693	FITA ISOLANTE		RL	14,00		
MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:							

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
11.4		**SUBESTAÇÃO EXTERNA**					
11.4.1	DEINFRA - 43670	SUBESTAÇÃO EM POSTE, 45,0 KVA, 15 KV		UN	1,00		
11.4.2	S 91341	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M²	3,60		
11.4.3	S 100701	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES		M²	3,60		
11.4.4	2108167	ESCORAMENTO COM PONTALETES D = 10 CM - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA		M³	12,60		
11.4.5	3108001	FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 12 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA		M²	7,00		
11.4.6	1107896	CONCRETO FCK = 25 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS		M³	2,00		
11.4.7	2009619	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 20 X 20 X 40 CM COM ESPESSURA DE 20 CM - AREIA COMERCIAL		M²	19,00		
11.4.8	S 94210	TELHAMENTO COM TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MÁXIMA 10º, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO		M²	4,40		
11.4.9	DEINFRA - 43524	ENTRADA DE ENERGIA TRIFÁSICA		UN	1,00		
11.4.10	DEINFRA - 43687	QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFÁSICA, COM MEDIDOR		UN	1,00		
11.4.11	N 68066/009	QUADRO EM ALUMÍNIO TIPO BEP - BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL, PADRÃO CELESC, COM TAMPA CONTENDO DISPOSITIVO PARA LACRE, APARAFUSADA DE FORMA INDEPENDENTE, DIMENSÕES DE 45,0 X 35,0 X 20,0 CM (LARGURA X ALTURA X PROFUNDIDADE), INCLUINDO BARRAMENTO DE COBRE FIXADO ATRAVÉS DE ISOLADORES, COM FURAÇÃO PARA 09 PONTOS DE CONEXÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	1,00		
11.4.12	N 72263	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO DE 50MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	6,00		
11.4.13	S 74131/008	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 50 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	1,00		
11.4.14	N 74130/002	DPS - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO, CLASSE I / II, 275 V, 12,5 / 60 KA, COM ENCAIXE EM TRILHO DIN E LED SINALIZADOR, TIPO MODELO VCL 275V 12,5/60KA SLIM – 005137, OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	4,00		
MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:							
RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO **TRECHO: 4B**						**QUADRO DE QUANTIDADES**	

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO (R$)	
						UNITÁRIO (em algarísmo p/ extenso)	TOTAL
11.4.15	S 93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	3,00		
11.4.16	S 93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	6,00		
11.4.17	N 93659	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 63A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	3,00		
11.4.18	S 93671	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	1,00		
11.4.19	S 72344	CONTATOR TRIPOLAR I NOMINAL 36 A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO INCLUSIVE ELETROTÉCNICO (CONTATOR TRIPOLAR I NOMINAL 25 A 36 A)		UN	3,00		
11.4.20	S 83399	RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 220 V / 1.000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	3,00		
11.4.21	S 92984/001	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - PRETO		M	60,00		
11.4.22	S 92984/002	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - AZUL		M	20,00		
11.4.23	S 92986/003	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO - VERDE		M	40,00		
11.4.24	S 96973	CORDOALHA DE COBRE NU 35 MM², NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M	20,00		
11.4.25	S 96974	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M	35,00		
11.4.26	N 72272/035	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TERMINAL DE APERTO OU PRESSÃO, TIPO SAPATA, COM PARAFUSO E PORCA, MODELO TA-35, OU EQUIVALENTE, PARA CABO DE COBRE 35,0 MM²		UN	3,00		
11.4.27	N 72272	CONECTOR PARAFUSO FENDIDO SPLIT-BOLT - PARA CABO DE 35,0 MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	2,00		
11.4.28	S 96985	HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	6,00		
11.4.29	N 83377/001	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRAMPO DE TERRA DUPLO COM PARAFUSO TIPO "U" - GTDU, MODELO GTDU 3/8" IPS 4-2/0, OU EQUIVALENTE, PARA CABOS 16,0 A 70,0 MM²		UN	6,00		
11.4.30	N 83377/002	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRAMPO DE TERRA DUPLO COM PARAFUSO TIPO "U" PARA 2 CONDUTORES - GTDU 2C, MODELO GTDU2C 3/8" IPS 4-2/0, OU EQUIVALENTE, PARA CABOS 16,0 A 70,0 MM²		UN	1,00		
11.4.31	S 83446	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA		UN	1,00		

MÊS/ANO BÁSICO DE REFERÊNCIA:

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

QUADRO DE QUANTIDADES

Quadro Demonstrativo do Consumo de Materiais

Materiais		Consumo por m³				Consumo por t			
		Unid.	Quantidade	Unid.	Quantidade	Unid.	Quantidade	Unid.	Quantidade
CAUQ - 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 GRADUADA	BRITA	m³	2,300/1,5=1,5333	t	2,300	-	-	-	-
	TOTAL	-	-	t	2,300	-	-	-	-

NOTAS

TRAÇO DO CAUQ COM BORRACHA	DENSIDADES	
Brita = 73,5% Areia = 18,5% Filer = 2% Ligante AB-8 = 6%	Brita Solta = 1,5 t/m³ Areia Solta = 1,5 t/m³	CAUQ (Massa) = 2,5 t/m³ Brita Graduada = 2,3 t/m³

DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS

Quadro Resumo das Distâncias de Transporte

DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DOS MATERIAIS

RODOVIA: ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

TRECHO: 4B

Materiais		Distância de Transporte (km)			
Nome	Origem	Local		Comercial	
		Pav.	Não Pav.	Pav.	Não Pav.
CAUQ p/ pavimentação (transp. da massa)	Usina			7,950	0,400
Produtos asfálticos (cap com borracha)	Araucária/PR			253,300	
Produtos asfálticos (asfaltos diluídos)	Araucária/PR			253,000	
Produtos asfálticos (emulsões)	Araucária/PR			253,300	
Material de jazida (rocha alterada)	Jazida			4,800	1,800
Material de jazida (areia siltosa)	Jazida			4,800	1,800

Demonstrativo de Quantidades dos Serviços de Pavimentação

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇO - PAVIMENTO NOVO

Discriminação dos Serviços	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m3)	Massa (t)	M. Esp. (t/m3)	Regularização Subleito	Camada de B.G.	Camada de Macadame Seco	Imprimação	Pintura de Ligação	CBUQ - 1ª camada - Fx A	CBUQ - 2ª camada - Fx C	Fornecimento de CAP-50/70 (t) c/ borracha	Fornecimento de CM-30 (t)	Fornecimento de Emulsão RR-2C (t)
TRECHO 4B															
Estaca 27 a Estaca 36, incluindo ramos da Interseção com a SC-108															
Execução de Camada de Revestimento - CBUQ															
Pista de rolamento nova	0,10	4.119,59	411,96	1.029,90	2,5						514,95	514,95			
Acostamento novo	0,05	519,74	25,99	64,97	2,5						64,97				
Pintura de Ligação - Emulsão Asfáltica Catiônica (RR-2C)															
Pista + acostamento										8.758,92					
Imprimação - CM 30															
Pista + acostamento									4.639,33						
Fornecimento de Emulsão Asfáltica															
Pintura de Ligação - Pista de Rolamento + acostamento															3,94
Fornecimento de CM-30															
Imprimação - Pista de Rolamento + acostamento														5,57	
Fornecimento de CAP-50/70 c/ borracha															
5,66 % CBUQ - Pista de Rolamento + acostamento													61,97		
Execução de Camada de Base															
Pista + acostamento	0,15	4.639,33					695,90								
Execução de Camada de Sub base															
Pista + acostamento	0,17	4.639,33						788,69							
Regularização															
Pista + acostamento		4.639,33				4.639,33									
Estaca 36 a Estaca 56, incluindo ramos do Retorno em Nível e acesso rua São Bento															
Execução de Camada de Revestimento - CBUQ															
Pista de rolamento nova + faixa de apoio	0,10	12.134,02	1.213,40	3.033,51	2,5						1.516,75	1.516,75			
Pintura de Ligação - Emulsão Asfáltica Catiônica (RR-2C)															
Pista + acostamento										24.268,04					
Imprimação - CM 30															
Pista + acostamento									12.134,02						

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇO - PAVIMENTO NOVO

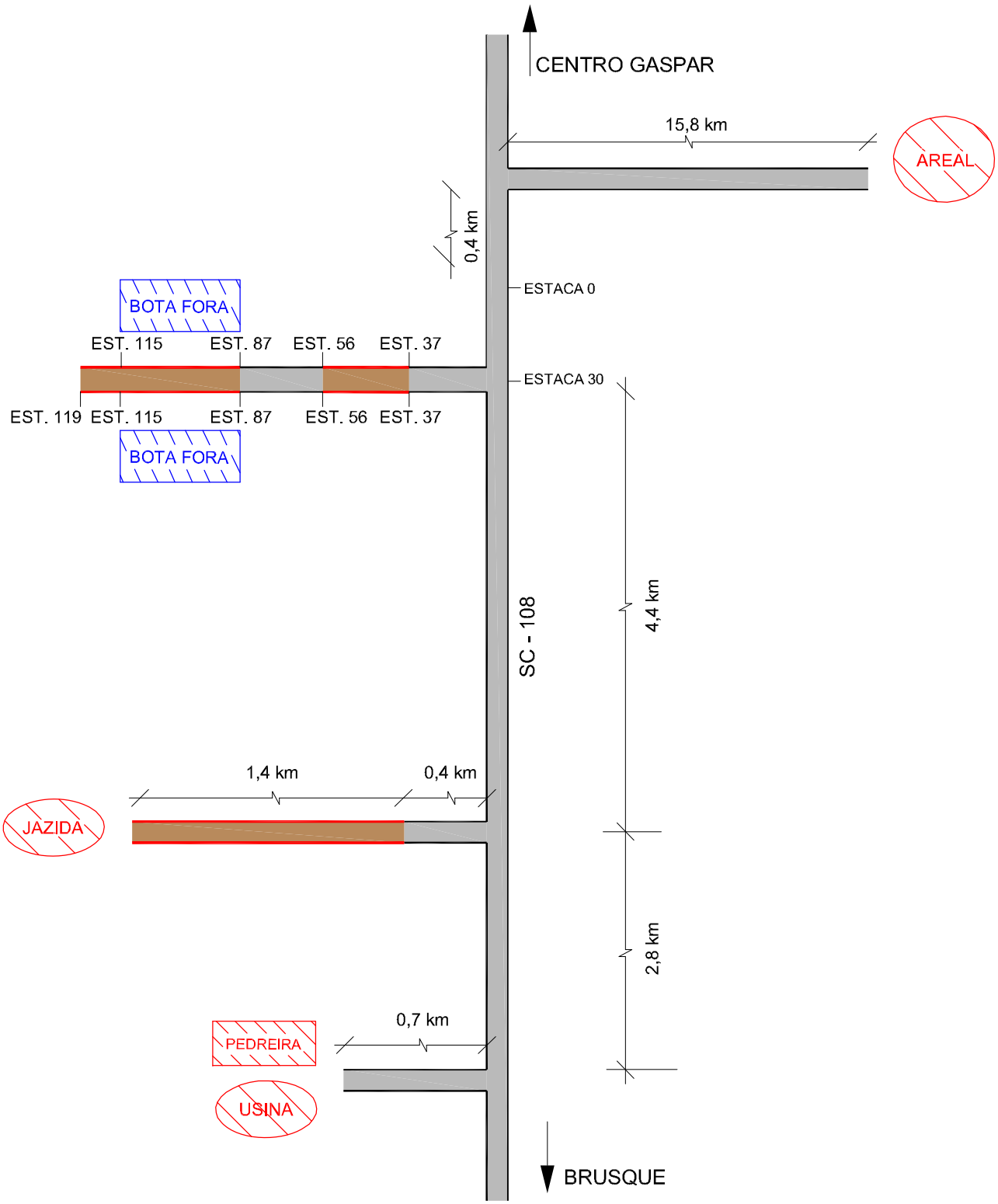
Discriminação dos Serviços	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m3)	Massa (t)	M. Esp. (t/m3)	Regularização Subleito	Camada de B.G.	Camada de Macadame Seco	Imprimação	Pintura de Ligação	CBUQ - 1ª camada - Fx A	CBUQ - 2ª camada - Fx C	Fornecimento de CAP-50/70 (t) c/ borracha	Fornecimento de CM-30 (t)	Fornecimento de Emulsão RR-2C (t)
Fornecimento de Emulsão Asfáltica															
Pintura de Ligação - Pista de Rolamento + acostamento															10,92
Fornecimento de CM-30															
Imprimação - Pista de Rolamento + acostamento														14,56	
Fornecimento de CAP-50/70															
5,66 % CBUQ - Pista de Rolamento + acostamento													171,70		
Execução de Camada de Base															
Pista + acostamento	0,15	12.134,02					1.820,10								
Execução de Camada de Sub base															
Pista + acostamento	0,17	12.134,02						2.062,78							
Regularização															
Pista + acostamento		12.134,02				12.134,02									
TOTAL						**16.773,4**	**2.516,1**	**2.851,5**	**16.773,4**	**33.027,0**	**2.096,7**	**2.031,8**	**233,7**	**20,2**	**14,9**

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇO - SC-108 - PLATAFORMA EXISTENTE

Estaca SC-108	Semi-distância	Área de Remoção (m²)		Volume de Remoção (m³)		Área de Pavimento Novo (m²)				Volume de Pavimento Novo (m³)			
		Camada granular	CBUQ	Camada granular	CBUQ	Sub-base	Base	CBUQ fx A	CBUQ fx C	Sub-base	Base	CBUQ fx A	CBUQ fx C
Eixo sobre SC-108													
0 + 0													
0 + 10	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 + 0	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 + 10	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 + 0	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 + 10	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 + 0	5,00	-	0,025	-	0,125	-	0,028	0,028	0,009	-	0,140	0,140	0,045
3 + 10	5,00	-	-	-	0,125	0,350	0,750	0,340	0,420	1,750	3,890	1,840	2,145
4 + 0	5,00	-	-	-	-	0,300	0,740	0,330	0,440	3,250	7,450	3,350	4,300
4 + 10	5,00	-	-	-	-	-	0,770	0,480	0,530	1,500	7,550	4,050	4,850
5 + 0	5,00	0,360	0,320	1,800	1,600		0,960	0,460	0,600	-	8,650	4,700	5,650
5 + 10	5,00	5,110	0,850	27,350	5,850	1,680	1,620	0,640	0,600	8,400	12,900	5,500	6,000
6 + 0	5,00	3,840	0,980	44,750	9,150	2,020	1,680	0,510	0,490	18,500	16,500	5,750	5,450
6 + 10	5,00	3,020	0,910	34,300	9,450	-	0,930	0,370	0,380	10,100	13,050	4,400	4,350
7 + 0	5,00	2,960	1,050	29,900	9,800	0,400	0,330	0,170	0,210	2,000	6,300	2,700	2,950
7 + 10	5,00	8,460	1,140	57,100	10,950	1,550	1,370	0,460	0,460	9,750	8,500	3,150	3,350
8 + 0	5,00	5,830	1,020	71,450	10,800	1,670	1,440	0,480	0,440	16,100	14,050	4,700	4,500
8 + 10	5,00	5,940	0,870	58,850	9,450	1,670	1,480	0,380	0,480	16,700	14,600	4,300	4,600
9 + 0	5,00	5,930	1,060	59,350	9,650	1,710	1,510	0,610	0,500	16,900	14,950	4,950	4,900
9 + 10	5,00	1,520	0,380	37,250	7,200	0,490	0,570	0,310	0,300	11,000	10,400	4,600	4,000
10 + 0	5,00	0,840	0,360	11,800	3,700	1,700	1,500	0,530	0,530	10,950	10,350	4,200	4,150
10 + 10	5,00	0,600	0,130	7,200	2,450	1,680	1,480	0,490	0,490	16,900	14,900	5,100	5,100
11 + 0	5,00	0,260	0,150	4,300	1,400	0,830	1,080	0,420	0,410	12,550	12,800	4,550	4,500
11 + 10	5,00	-	-	1,300	0,750	-	-	-	-	4,150	5,400	2,100	2,050
TOTAL (m³)				**446,7**	**92,4**					**160,5**	**182,3**	**70,0**	**72,8**
TOTAL (t)												**175,0**	**182,0**
TOTAL Imprimação (m²)													**2.380,0**
TOTAL Pintura de Ligação (m²)													**4.760,0**
TOTAL CAP 50/70 c/ borracha (t)													**20,2**
TOTAL CM-30 (t)													**2,9**
TOTAL Emulsão RR-2C (t)													**2,1**

Origem dos Materiais

ORIGEM DOS MATERIAIS



VIAS PAVIMENTADAS

VIAS NÃO PAVIMENTADAS

Elaborado por:

IGUATEMI

FLORIANÓPOLIS/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

TRECHO : ANEL DE CONTORNO VIÁRIO URBANO

ORIGEM DOS MATERIAIS

ESCALA:	DATA:	FOLHA:
S/ESCALA	MAIO/2020	01

P:\PREFEITURA_MUNICIPAL_GASPAR\CONTORNO_URBANO\IMPRESSAO_DEFINITIVA\TRECHO_4B\VOLUME_1_RELATORIO_PROJETO\ORIGEM_MATERIAIS_A4.DWG

CAPÍTULO E – ESPECIFICAÇÕES

E. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

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.

Para os serviços que não constam das Especificações foram elaboradas Especificações Particulares que deverão ser atendidas.

Na **Tabela 1** estão relacionadas as Especificações Gerais e Particulares que serão utilizadas no presente projeto.

TABELA 1
ESPECIFICAÇÕES GERAIS E PARTICULARES

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 – bueiros tubulares de concreto	DNIT 023/2006–ES
Drenagem – bueiros celulares 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 – sub-base de solo estabilizada granulometricamente	DNIT 139/2010–ES
Pavimentação – base estabilizada granulometricamente	DNIT 141/2010–ES
Pavimentação – imprimação	DNIT 144/2012–ES
Pavimentação – pintura de ligação	DNIT 145/2012–ES
Pavimentação – concreto asfáltico com asfalto polímero	DNER-ES 385/99
Pavimentação – remoção e demolição de pavimentos de asfalto ou concreto	DNIT 085/2006–ES

DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Asfaltos diluídos tipo cura média	DNER-EM 363/97
Emulsões asfálticas para pavimentação	DNIT 165/2013-EM
Cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero eslastomérico	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
Cerca viva ou de tela para proteção da fauna	DNIT 077/2006-ES
Edificações – alvenarias e painéis	DNER-ES 347/97
Obras complementares – remoção de cercas	EP–OC–01
Obras complementares – calçada de concreto com lastro de brita	EP–OC–02
Obras complementares – remoção e relocalização de postes	EP–OC–03
Meio Ambiente – barreira de siltagem para proteção ambiental	EP–MA–01
Obras de contenção – dreno tipo barbacã	DNIT 017/2006-ES
Obras de contenção – concreto ciclópico	DNER-ES 039/71
Obras de contenção – concreto magro	DNIT 117/2009-ES
Obras de contenção – formas	DNIT 120/2009-ES
Obras de contenção – camada drenante	DNIT 015/2006-ES
Obras de contenção – geotêxtil	DNIT 015/2006-ES

EP-OC-01: Remoção de Cercas

1 – Generalidades

O serviço regulamentado pela presente Especificação Particular consistirá na remoção de cercas existentes e deposição dos materiais removidos em local indicado pela Fiscalização.

2 – Medição

O serviço será medido por metro linear de cerca efetivamente removida.

3 – Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto, que deverá incluir ferramentas, mão-de- obra e encargos, além de quaisquer eventuais necessários à completa execução dos serviços.

EP-OC-02: Calçada de Concreto com Lastro de Brita

1 – Generalidades

Consiste na execução de calçadas com lastro de brita e revestimento em concreto de acordo com os alinhamentos do projeto.

2 – Materiais

O cimento Portland, os agregados e a água para a preparação de concreto deverão atender às seguintes especificações de materiais:

- Cimento Portland – recebimento e aceitação (DNER-EM 036/95);
- Agregado graúdo para concreto de cimento (DNER-EM 037/97);
- Agregado miúdo para concreto de cimento (DNER-EM 038/97);
- Água para concreto (DNER-EM 034/97).

O concreto deverá ser dosado racionalmente para uma resistência à compressão igual ou superior a 20 MPa atendendo às orientações prescritas na especificação de serviço para concretos e argamassas DNIT 117/2009-ES.

A tela de aço CA-60 será soldada e nervurada com diâmetro do fio igual a 5,0 mm com espaçamento da malha 10 x 10 cm.

3 – Execução

O subleito da calçada deve ser constituído por solo selecionado, compactado mecânica ou manualmente a 100% da energia Proctor Normal, com umidade de compactação variando de 3% da umidade ótima de compactação.

O controle geométrico do subleito da calçada será feito através de nivelamento dos bordos internos e externos a cada 10 metros.

Sobre o subleito preparado e controlado geometricamente, deverá ser lançada uma camada com espessura de 4 centímetros de agregado graúdo, a qual deve ser espalhada uniformemente.

Sobre esta camada de agregado será assentado o revestimento de concreto, com espessura de 6 centímetros, o qual será adensado e desempenado com o auxílio de régua de madeira e desempenadeira manual ou mecânica.

Deverá ser prevista junta de dilatação a cada 2 m de largura, com a execução de corte de 3 cm anteriormente à cura completa do concreto.

4 – Medição

O revestimento de calçada será medido em metros quadrados, de acordo com a área efetivamente executada.

5 – Pagamento

O pagamento do revestimento de calçada será feito pelo preço do metro quadrado proposto para este serviço, inclusive o fornecimento e transporte dos materiais, preparo e lançamento do concreto, a camada inferior de agregado graúdo e outros quaisquer encargos e eventuais atividades necessárias à realização dos serviços.

EP-OC-03: Remoção e relocalização de postes

1 – Generalidades

A presente Especificação regulamenta o serviço de remoção e relocalização de postes de energia elétrica, de telefonia ou de qualquer outro tipo de rede aérea de serviço público.

2 – Execução

A execução do serviço deverá ser feita através subcontratação com empresa Instaladora devidamente credenciada pela empresa concessionária do serviço afetado, que deverá ser consultada e fornecer autorização para a execução dos serviços.

3 – Medição

O serviço será medido, após a aprovação da mudança do poste pela concessionária, por unidade, independente do tipo de poste relocalizado.

4 – Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto, devendo incluir todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra e encargos, transportes, e demais eventuais necessários à consecução do serviço.

EP-MA-01: Barreira de Siltagem para Proteção Ambiental

1 – Generalidades

A barreira de siltagem consiste num dispositivo que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carreados para a drenagem da rodovia, talvegues, mananciais, propriedades lindeiras e para a pista de rolamento existente.

2 - Materiais

Os materiais que compõem a barreira de siltagem, são:

- Estacas de madeira nas dimensões 5 x 5 x 160cm.
- Manta de geotextil não tecido agulhado, 100% poliester, espessura 1,8mm.
- Arame recozido para fixação da manta na estaca de madeira.

3 - Execução

A barreira de siltagem deve ser executada após a limpeza do terreno, antes de iniciar a escavação ou aterro, cuja locação deve ser feita a 0,60m do pé do talude. A barreira deverá ser executada através da fixação de estacas de madeira tipo escora de eucalipto e sobre estas a colocação de manta de geotextil, numa altura de 1,00m e mais 0,50m disposto sobre o terreno natural.
Antes de iniciar a execução da terraplenagem dos cortes e aterros, deverá ser executada a drenagem e bueiros provisórios, quando necessário, bem como a instalação das barreiras de siltagem, nos locais onde, eventualmente, possa haver carreamento de solo para a pista de rolamento, sistema de drenagem e para os mananciais ao longo da rodovia.

Pelo fato de não ser um material biodegradável, é recomendado que a barreira de siltagem seja retirada após concluído o revestimento vegetal e a drenagem superficial.

4 – Medição e Pagamento

A medição será efetuada por metro lienar de barreira efetivamente instalada. Deverá ser retirada somente à época da proteção do aterro/corte/jazida com revestimento vegetal e drenagem superficial. A sua retirada e reutilização não serão objetos de medição em separado.

O pagamento será efetuado conforme o preço unitário da proposta por metro linear de barreira devidamente executado, após a verificação, por parte da fiscalização, da correta aplicação quanto ao local indicado e dos materiais utilizados.

No preço unitário proposto deverão estar incluídos os materiais, ferramentas, transportes, mão de obra com os encargos sociais e demais custos necessários à execução do serviço.

CAPÍTULO F – PLANO DE EXECUÇÃO

F. 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 no município de Gaspar, pertencente a Região do Vale do Itajaí. Inicia no entroncamento da SC-108 (trecho: Gaspar – Brusque) com a rua São Bento e finaliza no início da pavimentação asfáltica da rua Santa Terezinha.

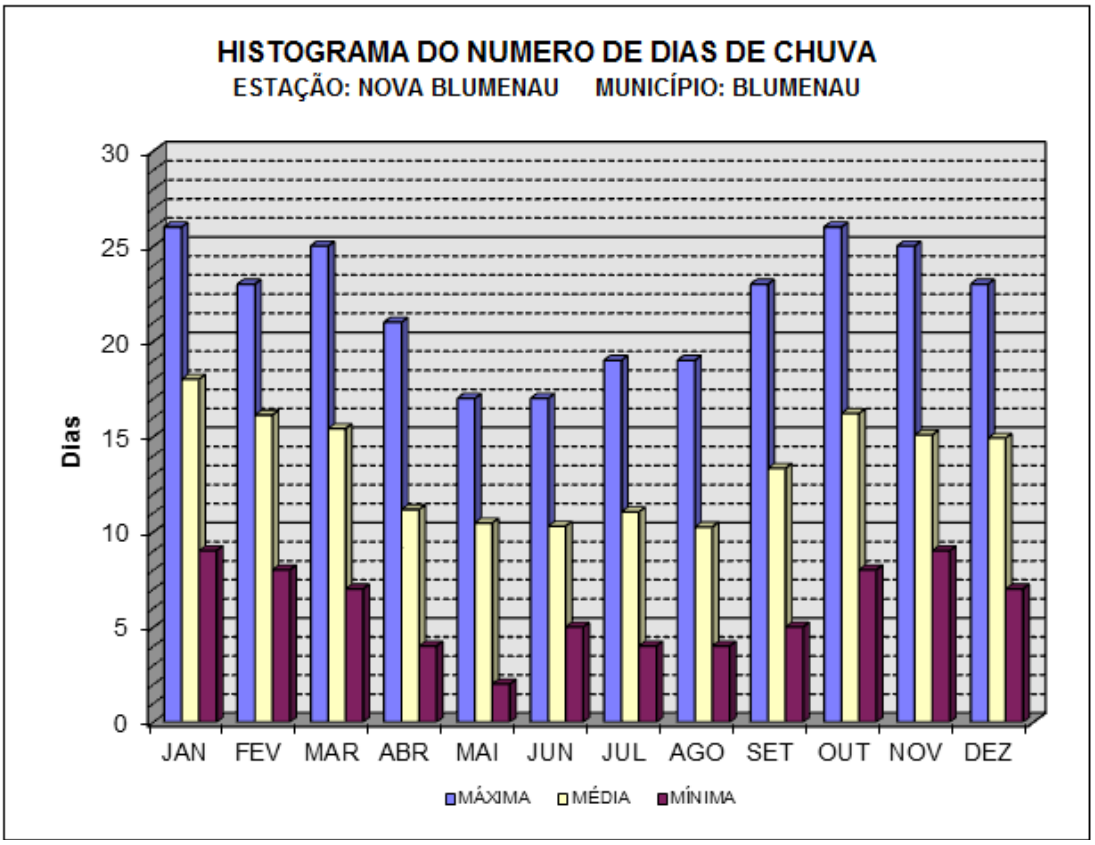
1.2. Clima e pluviometria

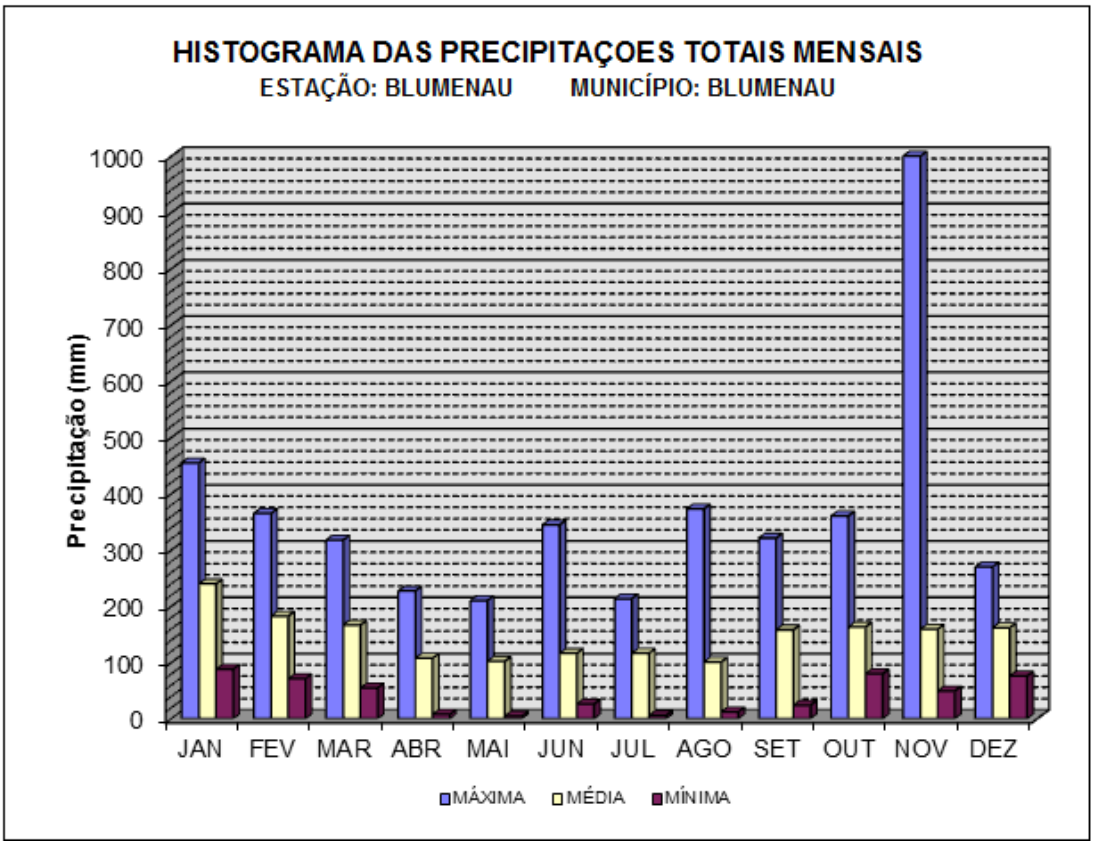
A região de inserção do projeto rodoviário em questão apresenta, segundo a classificação climática de Köppen, um clima subtropical úmido (Cfa).

Pelo histograma a seguir, pode-se concluir que os meses de janeiro e fevereiro constituem um período chuvoso, apresentando uma média mensal de 239,59 mm para o mês janeiro e 182,31 mm 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 100,77 mm. Analisando-se os valores médios, a ocorrência de uma seca sempre é possível, mas a probabilidade é muito 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 maio e junho mostrou-se como o bimestre menos chuvoso.

Os índices médios extremos correspondem a 18,0 e 10,3 dias de chuva, referentes aos meses de janeiro e junho, tendo-se para a média anual um total de 162,3 dias.


HISTOGRAMA DO NUMERO DE DIAS DE CHUVA
ESTAÇÃO: NOVA BLUMENAU MUNICÍPIO: BLUMENAU
Dias
30
25
20
15
10
5
0
JAN FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ
MÁXIMA MÉDIA MÍNIMA


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇOES TOTAIS MENSAIS
ESTAÇÃO: BLUMENAU MUNICÍPIO: BLUMENAU
Precipitação (mm)
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
JAN FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ
MÁXIMA MÉDIA MÍNIMA

1.3. Apoio logístico e condições de acesso

A cidade de Gaspar e a vizinha Blumenau possuem excelente infraestrutura para atender as demandas da obra, já que apresentam boa estrutura de comércio, máquinas, comunicações, bancos, etc.

O trecho pode ser acessado das seguintes formas:

- Litoral de SC: através da SC-412 (via Ilhota) ou BR-470;
- Oeste de SC: BR-470.

1.4. 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.

1.4.1. 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.

O planejamento da execução dos serviços deverá levar em consideração a presença de tráfego e a urbanização ao longo do trecho, com a necessidade de mantê-lo com fluidez e segurança, e as condições locais e climáticas predominantes na região.

Pelo fato de se indicar uma pedreira de ocorrência comercial, localizada na SC-412, sentido Brusque, os serviços deverão ser iniciados pelas extremidades final do trecho, fazendo com que os serviços convirjam em direção a SC-412. Caso a Construtora opte por qualquer outra ocorrência de rocha, o plano de ataque à obra deverá ser alterado, levando-se em conta a nova localização, fazendo com que os serviços de pavimentação convirjam para a mesma.

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.

Anteriormente aos serviços de terraplenagem deverão ser removidas as cercas e postes que interferem nas soluções de projeto.

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, apresentado adiante, 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.

Os solos utilizados na execução dos aterros serão provenientes dos cortes no trecho e de material de jazida. 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 ≥ 12%, apresentar expansão menor que 2% e ao estabelecido na especificação DER–SC–ES–T–05/92.

Não foram identificados segmentos de solos moles nesse trecho.

O projeto prevê a utilização de material de jazida para utilização nas camadas finais de terraplenagem, caracterizado por areia siltosa (chamada comercialmente de Macadame nº 4).

O material excedente dos cortes da via será destinado para área de bota-fora. O bota-fora está situado em ambos os lados da via, entre as estacas 87 e 115.

À 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.

O projeto prevê também a execução de dois muros de contenção em concreto ciclópico, fck = 20 MPa.

A iluminação da via foi projetada em rede subterrânea, que deverá ser executada anteriormente aos serviços de pavimentação, evitando-se cortes posteriores no pavimento recém 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.

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 deixá-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 “Panelas”, 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 com Polímero.

Pertinente a etapa final dos serviços de pavimentação, executar-se-á o concreto asfáltico com polímero 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 vertical deverá ser iniciada imediatamente após o término dos serviços de revestimento do pavimento.

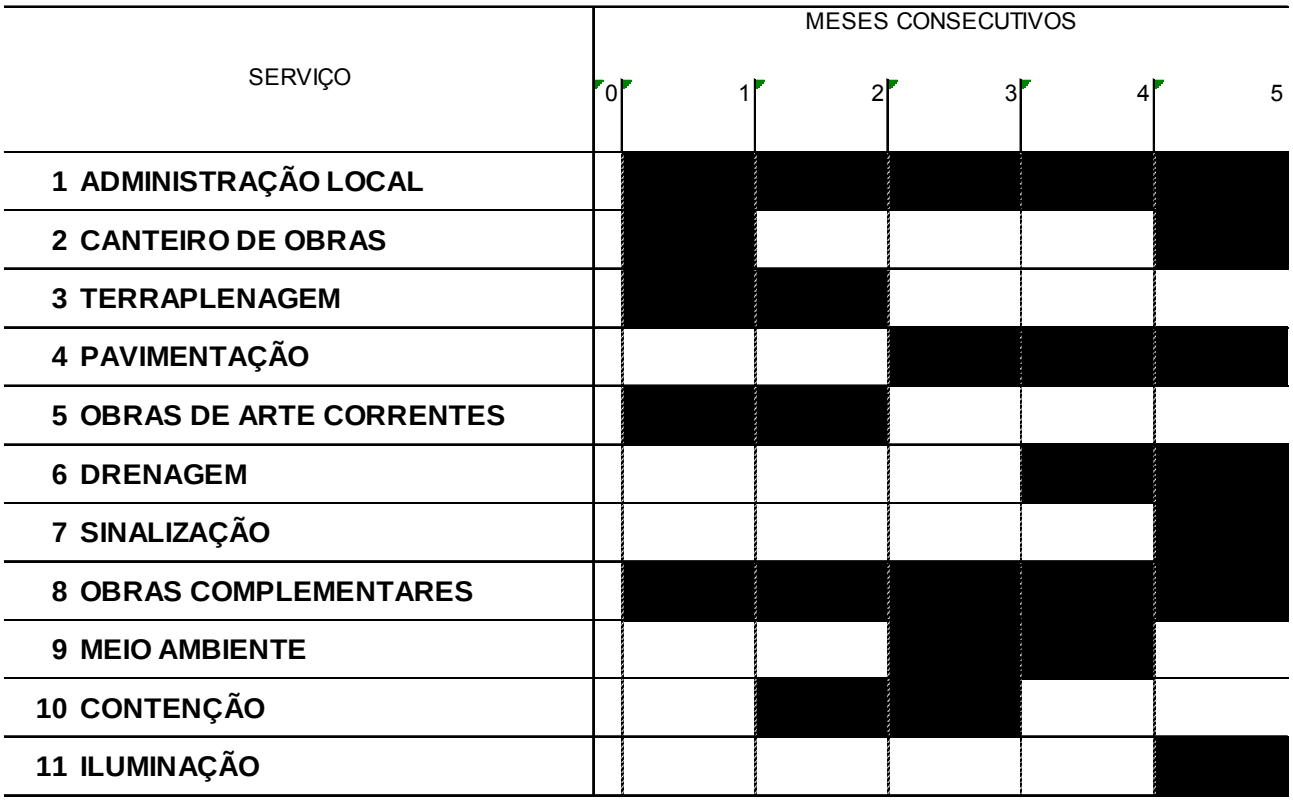
Por fim, o sistema de drenagem e o enleivamento no talude deverão ser implantados, garantindo um eficiente escoamento das águas pluviais e, consequentemente, uma maior estabilidade da obra.

1.4.2. Prazos

Com base nas quantidades de serviços previstas estimou-se um prazo de 5 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.



1.5. 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
Engenheiro Auxiliar	01
Chefe de Escritório	01
Topógrafo	01
Encarregado de Laboratório	01
Laboratorista	01
Encarregado de Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem	01
Encarregado de Meio Ambiente	01
Encarregado de Usina e Britagem	01
Encarregado de Segurança Viária	01
Encarregado de Segurança e Higiene no Trabalho	01
Encarregado de Almoxarifado	01
Encarregado de Oficina	01

1.6. Relação do equipamento mínimo

Em conformidade com os serviços a serem executados e com as quantidades previstas, foi estabelecida a relação do equipamento mínimo necessário para a execução da obra no prazo estabelecido no cronograma físico. A relação do equipamento mínimo está apresentada adiante.

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA	QUANTIDADE
Trator de Esteiras com escarificador	270 HP	01
Trator de Esteiras	180 HP	01
Motoniveladora	127 HP	01
Carregador frontal de pneus	170 HP	01
Carregadeira de esteiras	170 HP	01
Escavadeira hidráulica	99 HP	02
Retroescavadeira	90 HP	01
Rolo liso vibratório autopropelido	127 HP	01
Rolo pé-de-carneiro vibratório autopropelido	127 HP	01
Rolo compactador liso tandem	44 HP	01
Rolo de pneus autopropelido	127 HP	01
Vibroacabadora para concreto asfáltico	100TH	01
Conjunto de britagem	80-100 TH	01
Usina de asfalto	60-80 TH	01
Usina de solos	100-200 TH	01
Caminhão pipa	127HP	01
Caminhão basculante	127HP	05
Caminhão carroceria	127HP	02
Caminhão espargidor	5.700 l	01
Vassoura mecânica	-	01
Compressor de ar	750pcm	01
Perfuratriz manual	-	01
Carreta perfuratriz	-	01
Grade de discos		01
Trator de pneus	105 HP	02
Laboratório de solos, asfalto e concreto, completos		01
Sonda rotativa para extração de corpos de prova de asfalto	100 mm	01
NOTA: 1) As potências e/ou capacidades indicadas referem-se às mínimas exigidas, admitindo-se, portanto, variações para maior; 2) Quantidade mínima de equipamento necessário para execução (próprio, leasing, alugado ou a adquirir).		