

RODOVIA : Via Projetada 57

TRECHO : Rod. Ivo Silveira (SC 108) - Av. Francisco Mastella (SC 412)

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TRECHO 2 DO ANEL VIÁRIO DE GASPAR

Volume 1: Relatório do Projeto e Memória Justificativa

DEZEMBRO/2018

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE	02
2. APRESENTAÇÃO	04
3. MAPA DE SITUAÇÃO	06
4. ESTUDOS	08
A. ESTUDO DE TRÁFEGO	09
B. ESTUDO TOPOGRÁFICO	23
C. ESTUDO HIDROLÓGICO	25
D. ESTUDO GEOTÉCNICO	45
E. ESTUDO DE MEIO AMBIENTE	67
5. PROJETOS	137
A. PROJETO GEOMÉTRICO	138
B. PROJETO DE SINALIZAÇÃO	140
C. PROJETO DE DRENAGEM E OAC	164
D. PROJETO DE TERRAPLENAGEM	179
E. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	184
F. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	190
G. PROJETO DE ILUMINAÇÃO	196
H. PROJETO DE MEIO AMBIENTE	202
I . PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL	207
6. QUADRO DE QUANTIDADES	222
7. DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO	226
8. MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES	231
9. ESPECIFICAÇÕES	254
10. INFORMAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO	280
11. QUADRO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DOS MATERIAIS	295
12. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ARTs	297
13. TERMO DE ENCERRAMENTO	301

2. APRESENTAÇÃO

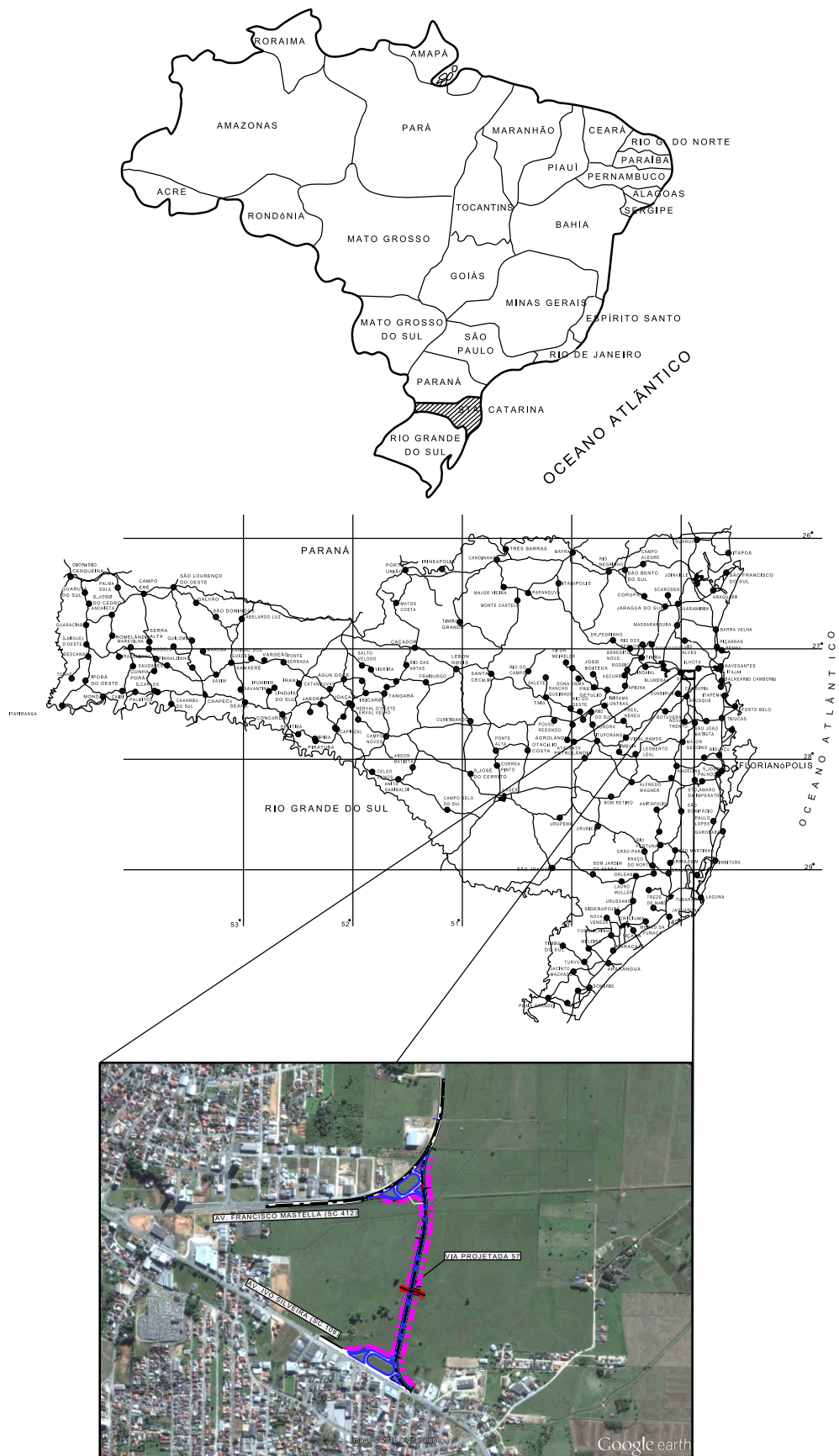
2. APRESENTAÇÃO

Este volume, denominado **Volume 1: Relatório do Projeto e Memória Justificativa**, contém os trabalhos efetuados pela SOTEP – Sociedade Técnica de Estudos, Projetos e Assessoria Ltda, para o **Projeto de Obras de Implantação e Pavimentação Asfáltica do Trecho 2 do Anel Viário de Gaspar entre Rodovia Ivo Silveira (SC 108) à Avenida Deputado Francisco Mastella (SC 412)**.

É composto pelos seguintes volumes:

- **Volume 1: Relatório do Projeto e Memória Justificativa**
- Volume 2: Projeto de Execução
- Volume 3: Orçamento das Obras

3. MAPA DE SITUAÇÃO



Nº	TIPO DE MODIFICAÇÃO	DATA	SOTEPA - Sociedade Técnica de Estudos, Projetos e Assessoria Ltda	
				PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA
SEM ESCALA			MAPA DE SITUAÇÃO RODOVIA : Via Projetada 57 TRECHO : Rod. Ivo Silveira (SC 108) - Av. Francisco Mastella (SC 412)	FOLHA:

4. ESTUDOS

A. ESTUDO DE TRÁFEGO

A – ESTUDO DE TRÁFEGO

1. INTRODUÇÃO

A finalidade do Estudo de Tráfego é obter, por meio sistemático de coleta, as informações necessárias ao conhecimento do volume e composição da frota de veículos que trafegam pela Rodovia SC-412, no sentido de Brusque para Ilhota e vice-versa, a fim de verificar o tráfego que será desviado para o anel viário, objeto deste projeto.

Pesquisas de campo associadas a dados existentes permitiram estabelecer o tráfego que será desviado para o novo traçado através do anel viário, para então obter o prognóstico da futura demanda de tráfego.

Essa previsão é útil para definição das características técnicas e operacionais da rodovia, além de permitir a determinação do Número Equivalente de Operações do Eixo - Padrão "N8,2t", utilizado no dimensionamento do pavimento.

2. METODOLOGIA GERAL

O Estudo, cujo escopo básico é apresentado abaixo, atendeu à Instrução de Serviço IS-201 - Estudos de Tráfego em Rodovias das "Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários" (Escopos Básicos / Instruções de Serviço) DNIT - 2006 e o "Manual de Estudo de Tráfego" DNIT / IPR - 2006.

- Levantamento de dados existentes;
- Levantamentos e pesquisas complementares;
- Determinação do VMD Anual;
- Projeção dos volumes de tráfego para anos futuros; e,
- Determinação do número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2t ("N").

3. ELEMENTOS ADOTADOS NO ESTUDO

Para fins de projeto, foram adotados os seguintes elementos:

- ano base: para o ano-base, foi considerado o ano de 2018, ano para o qual foram determinados os volumes de tráfego;
- ano de abertura: foi admitido que fosse transcorrido 3 (três) anos após o ano base, ou seja, ano de abertura 2021;
- vida útil do pavimento: 10 (dez) anos a partir do ano de abertura, isto é, 2030.

4. DADOS EXISTENTES

Em dezembro de 2013, a empresa IGUATEMI - Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda elaborou o Projeto de Engenharia Rodoviária para Implantação e Pavimentação da rodovia SC-412, trecho: Contorno Sul de Gaspar, para o DEINFRA - Departamento Estadual de Infraestrutura. O respectivo Estudo de Tráfego apresenta contagem de tráfego conforme localização indicada abaixo:

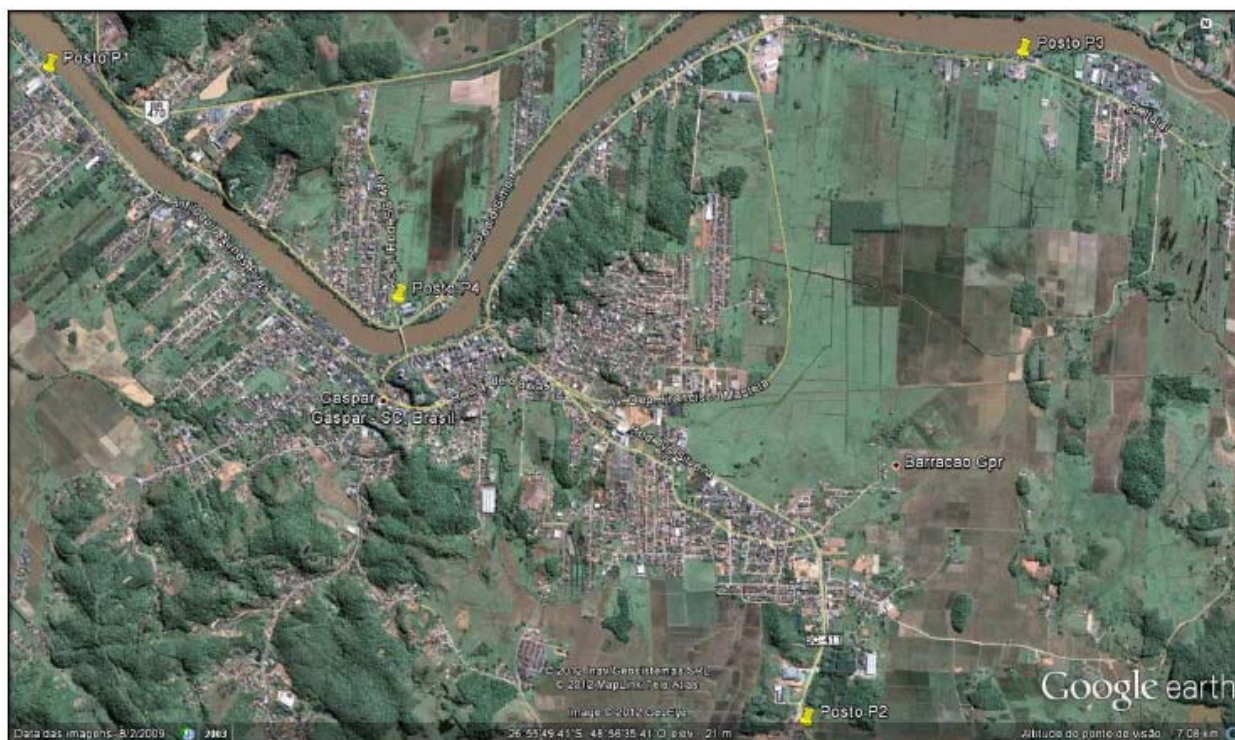


Figura 1: Localização dos postos de contagem - Iguatemi.

Dentre os postos de contagem apresentados, o Posto P2 encontra-se localizado na SC-412 e possui dados relevantes a esse projeto. A seguir, apresentamos os fatores de expansão horária desse posto de contagem:

Quadro 1: FEH - Posto P2 - Iguatemi.

Volumes	MOTO	AUT.	UTILI	ÔNIBUS		VEÍCULOS DE CARGA													
				2CB	3CB	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C3	3C4	3S2C4	
Vol - 24 hs	1.845	9.079	2.728	318	81	1.162	661	10	10	26	63	41	169	3	4	11	2	4	
Vol - 13 hs	1.376	7.433	2.453	257	63	1.019	585	10	10	23	41	36	149	3	3	7	1	3	
FEH	1.34	1.22	1.11	1.24	1.29	1.14	1.13	1.00	1.00	1.13	1.54	1.14	1.13	1.00	1.33	1.57	1.10	1.33	

5. PESQUISAS COMPLEMENTARES

Refere-se às pesquisas complementares realizadas com o intuito de subsidiar o estudo de tráfego.

5.1. Contagens Volumétricas e Classificatórias

As Contagens Volumétricas e Classificatórias visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou mais pontos selecionados numa determinada unidade de tempo. São registrados ainda os volumes para os vários tipos ou classes de veículos.

Foi realizada 1 (uma) contagem volumétrica e classificatória de 1 (um) dia de 13 horas, no seguinte local:

Com o intuito de coletar o tráfego de longa distância que será desviado para o Anel Viário de Gaspar após sua implantação, foram contados os seguintes movimentos na interseção entre a SC-412 e a SC-108.



12

5.1.1. Resultado da Contagem Volumétrica e Classificatória

A seguir apresentamos os dados coletados da contagem de tráfego.

Quadro 2: Posto P-01 – Data: 14/06/2018 (Quinta-Feira) - 13 Hr - Sentido: Brusque - Ilhota.

Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória							
Rodovia: SC-412						DATA:	
Trecho: Anel Viário de Gaspar						14/06/2018	
LOCALIZAÇÃO DO POSTO:				SENTIDO:		POSTO:	
Interseção da SC-412 com a SC-108				(2) Brusque - (1) Ilhota		P - 01	
HORA	CARROS DE PASSEIO	ÔNIBUS	CAMINHÕES SIMPLES	CAMINHÕES DUPLOS	REBOQUE E SEMI-REBOQUE	OUTROS	TOTAL
07:00 - 07:15	30	1	2	3	2	4	42
07:15 - 07:30	38		3	9	5	2	57
07:30 - 07:45	36		5	3	3	3	50
07:45 - 08:00	33		4	2	6	1	46
08:00 - 08:15	26		2	2	3	4	37
08:15 - 08:30	23	1	5	6	3		38
08:30 - 08:45	33		4	8	2		47
08:45 - 09:00	18		9	4	2		33
09:00 - 09:15	26		7	6	2		41
09:15 - 09:30	23	1	4	6	2	1	37
09:30 - 09:45	35		5	4	2	1	47
09:45 - 10:00	31		6	1	1	2	41
10:00 - 10:15	28		8	8	5		49
10:15 - 10:30	26		2	10	3		41
10:30 - 10:45	34		9	11	3	2	59
10:45 - 11:00	28		3	11	2		44
11:00 - 11:15	28		7	5		1	41
11:15 - 11:30	26		7	4		3	40
11:30 - 11:45	32		7	5	5	1	50
11:45 - 12:00	38		4	6	1		49
12:00 - 12:15	33		3	6	8	5	55
12:15 - 12:30	18		3	4	1	7	33
12:30 - 12:45	26		8	2	4	6	46
12:45 - 13:00	36		7	4	1	6	54
13:00 - 13:15	44		7	2	2	7	62
13:15 - 13:30	23		4	2	2	3	34
13:30 - 13:45	26		3	3	7	2	41
13:45 - 14:00	48	1	7	17	2	3	78
14:00 - 14:15	34	1	7	4	5	1	52
14:15 - 14:30	31	2	9	3	6		51
14:30 - 14:45	36	1	7	6	1	1	52
14:45 - 15:00	34		10	11	3	2	60
15:00 - 15:15	29		5	5	1	1	41
15:15 - 15:30	42		7	4	1	1	55
15:30 - 15:45	40	2	4	4	1	1	52
15:45 - 16:00	43		5	5	1		54
16:00 - 16:15	37	1	6	2	1	1	48
16:15 - 16:30	48		9	6			63
16:30 - 16:45	44	2	5	7	3	7	68
16:45 - 17:00	61		10	9	2	2	84
17:00 - 17:15	51		6	2	2	4	65
17:15 - 17:30	54	1	7	9	2	7	80
17:30 - 17:45	52		11	10	3	4	80
17:45 - 18:00	97		14	9	2	1	123
18:00 - 18:15	29	1	5	4	2	1	42
18:15 - 18:30	28	1	3	4	3		39
18:30 - 18:45	35		7	3	2		47
18:45 - 19:00	29			2	1	2	34
19:00 - 19:15	22		3	2	2	1	30
19:15 - 19:30	15			1		1	17
19:30 - 19:45	14	1	2		2		19
19:45 - 20:00	19		2	3	2		26
Total	1.770	17	289	269	127	102	2.574

Quadro 3: Posto P-01 – Data: 14/06/2018 (Quinta-Feira) - 13 Hr - Sentido: Ilhota - Brusque.

Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória							
Rodovia: SC-412						DATA:	
Trecho: Anel Viário de Gaspar						14/06/2018	
LOCALIZAÇÃO DO POSTO:				SENTIDO:		POSTO:	
Interseção da SC-412 com a SC-108				(1) Ilhota - (2) Brusque		P - 01	
HORA	CARROS DE PASSEIO	ÔNIBUS	CAMINHÕES SIMPLES	CAMINHÕES DUPLOS	REBOQUE E SEMI-REBOQUE	OUTROS	TOTAL
07:00 - 07:15	52		5	11	4	6	78
07:15 - 07:30	70	1	8	6	2	4	91
07:30 - 07:45	58		5	5	1		69
07:45 - 08:00	21	2	6	2	2	4	37
08:00 - 08:15	41		6	2	3		52
08:15 - 08:30	52		12	3	3		70
08:30 - 08:45	32	1	4	4			41
08:45 - 09:00	33	1	7	4	2		47
09:00 - 09:15	48	1	6	10	3		68
09:15 - 09:30	43		3	6	2	2	56
09:30 - 09:45	44		10	6	1	1	62
09:45 - 10:00	43		9	6	4		62
10:00 - 10:15	45		8	11	3	1	68
10:15 - 10:30	50	2	6	7	6		71
10:30 - 10:45	35		5	5	3	2	50
10:45 - 11:00	41		8	6	4	4	63
11:00 - 11:15	46	2	1	3	4	2	58
11:15 - 11:30	45		3	3	3	3	57
11:30 - 11:45	54	1	8	2	2	1	68
11:45 - 12:00	45	1	4	5	1	2	58
12:00 - 12:15	52		6	2		2	62
12:15 - 12:30	39	1	4	3	5	2	54
12:30 - 12:45	40		4	6	2	1	53
12:45 - 13:00	47		9	1	4	2	63
13:00 - 13:15	40	2	3	7	2	5	59
13:15 - 13:30	44	1	4	6	1	4	60
13:30 - 13:45	38	1	5	2	6	3	55
13:45 - 14:00	45		4	4	2	1	56
14:00 - 14:15	41		8	5	1	4	59
14:15 - 14:30	42	1	6	8	4	2	63
14:30 - 14:45	33		4	6	4		47
14:45 - 15:00	36		2	2	2	1	43
15:00 - 15:15	39		9	5	3	2	58
15:15 - 15:30	38		10	8	3	5	64
15:30 - 15:45	33	1	6	5	5		50
15:45 - 16:00	30		5	6	5	1	47
16:00 - 16:15	35		6		4	1	46
16:15 - 16:30	32	1	10	4	2	1	50
16:30 - 16:45	33		10	6	1	2	52
16:45 - 17:00	51		9	3	4	2	69
17:00 - 17:15	72		5	1	1	4	83
17:15 - 17:30	63		6	7		1	77
17:30 - 17:45	55	1	6	4	2	4	72
17:45 - 18:00	50		8	3		2	63
18:00 - 18:15	44		2	5	2	3	56
18:15 - 18:30	25		1	2		3	31
18:30 - 18:45	39	1	4	3		1	48
18:45 - 19:00	35		3		1	2	41
19:00 - 19:15	29		2	3	3		37
19:15 - 19:30	23		2	5	2		32
19:30 - 19:45	19	1	1		1	2	24
19:45 - 20:00	28		1	1	3		33
Total	2.168	23	289	230	128	95	2.933

Quadro 4: Resumo da contagem Posto P-01 – Data:14/06/2018 (Quinta-Feira).

Resumo da Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória							
Rodovia: SC-412				DATA: 14/06/2018			
Trecho: Anel Viário de Gaspar				POSTO: P-01			
LOCALIZAÇÃO DO POSTO: Interseção da SC-412 com a SC-108				PERÍODO: 7:00 as 20:00hs			
SENTIDO	CARROS DE PASSEIO	ONIBUS	CAMINHÕES SIMPLES	CAMINHÕES DUPLOS	REBOQUE E SEMI-REBOQUE	OUTROS	TOTAL
(1) Ilhota - (2) Brusque	2.168	23	289	230	128	95	2.933
(2) Brusque - (1) Ilhota	1.770	17	289	269	127	102	2.574
Total	3.938	40	578	499	255	197	5.507

6. VOLUME DIÁRIO MÉDIO ANUAL (VDMA)

O VDMA, Volume Diário Médio Anual, representa a média diária de veículos que utilizam determinada via ao longo de um ano. Esse número é na realidade um conceito estatístico e identifica a média, isto é, a quantidade média provável de veículos por dia ao longo de um ano. A sua determinação é feita a partir de contagens efetuadas em um determinado período e a expansão dos volumes é realizada com base em coeficientes de sazonalidade horária, semanal e mensal obtidos a partir de medições de tráfego realizadas em postos de contagens instalados na região.

6.1. Fatores de Correção por Sazonalidade

Para a definição dos fatores de correção da sazonalidade diária – Fd, e da sazonalidade mensal – Fm, foi consultado o trabalho do Prof. Dr. Engº Amir Mattar Valente, realizado em Fevereiro de 1994, ao DER-SC, cujo tema foi “Informações Práticas para Realização de Estudos de Tráfego em Projetos de Engenharia Rodoviária”.

Entretanto, o respectivo estudo não dispõe de dados seguros a respeito da sazonalidade do tráfego de Gaspar referente às rodovias SC-108 e SC-412. Portanto, optou-se por adotar os valores dos fatores de correção por sazonalidade diário (FD) e mensal (FM) igual a 1,0 (um) para o respectivo posto de contagem de tráfego P-01.

6.2. Fatores de Expansão Horária (FEH)

A fim de poder efetuar a expansão horária da contagem volumétrica classificatória de 13 horas realizada no posto P-01 para 24 horas, utilizamos os dados da contagem efetuada pela empresa Iguatemi, apresentada anteriormente no quadro 01 do item 4 - Dados Existentes.

No entanto, inicialmente é necessário converter a classificação dos veículos do posto de contagem para o padrão DNIT, para tanto utilizamos também a contagem de 13 horas efetuada pela empresa Iguatemi, com as respectivas percentagens:

Quadro 5: Distribuição por sentido da contagem de 13 horas da empresa IGUATEMI.

DISTRIBUIÇÃO POR SENTIDO - CONTAGEM 13 HORAS																				
SENTIDO	MOTO	AUT.	UTILI.	ÔNIBUS		VEÍCULOS DE CARGA														TOTAL
				2CB	3CB	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C3	3C4	3S2C4		
Gaspar - Brusque	802	4.006	1.203	147	46	524	288	7	8	17	24	16	82	2	3	5	2	1	7.183	
Percentagem (%)	100,00	76,91	23,09	76,29	23,71	100,00	97,75	2,25	5,21	10,42	15,10	9,90	51,56	1,04	2,08	3,13	1,04	0,52		
Brusque - Gaspar	730	3.536	1.063	117	22	441	261	2	0	5	28	18	58	1	0	4	0	2	6.289	
Percentagem (%)	100,00	76,88	23,12	84,43	15,57	100,00	99,37	0,63	0,00	4,26	24,11	15,60	49,65	0,71	0,00	3,55	0,00	2,13		
Total	1.633	7.619	2.289	340	91	1.065	647	11	14	32	67	44	192	4	5	12	3	4	13.472	

Fazendo a correlação entre cada tipo de veículo obtemos a seguinte classificação de veículos para a contagem do posto P-01.

Quadro 6: Classificação dos veículos padrão DNIT - Posto de contagem P-01.

Resumo da Contagem de Tráfego Volumétrica Classificatória																			
Rodovia: SC-412														DATA: 14/06/2018					
Trecho: Anel Viário de Gaspar																			
LOCALIZAÇÃO DO POSTO: Interseção da SC-412 com a SC-108										PERÍODO: 7:00 as 20:00hs					POSTO: P-01				
SENTIDO	MOTO	AUT.	UTILI.	ÔNIBUS		VEÍCULOS DE CARGA													TOTAL
				2CB	3CB	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C3	3C4	3S2C4	
(1) Ilhota - (2) Brusque	95	1.667	501	18	5	289	225	5	7	13	19	13	66	1	3	4	1	1	2.933
(2) Brusque - (1) Ilhota	102	1.361	409	14	3	289	267	2	0	5	31	20	62	1	0	5	0	3	2.574
Total	197	3.028	910	32	8	578	492	7	7	18	50	33	128	2	3	9	1	4	5.507

6.3. Resultado do Tráfego Normal

A expansão dos dados dos postos de contagem para o ano de 2018 da contagem de 13 horas se dará pela aplicação simultânea dos fatores de correção horário, diário e mensal. Assim temos:

$$VMDA = V \times f_h \times f_d \times f_m$$

Onde:

- VDMA = Volume diário médio anual;
- V = Volume médio obtido na contagem de tráfego;
- f_h = Coeficiente de correção horária;
- f_d = Coeficiente de correção diário;
- f_m = Coeficiente de correção mensal.

Abaixo apresentamos a planilha do Volume Médio Diário Anual para o ano de 2018 corrigido através dos coeficientes de correção horária, diário e mensal.

Quadro 7: VMDA (2018) Posto P-01 - Data: 14/06/2018 (Quinta-Feira).

RODOVIA: SC-412	POSTO: 1	LOCAL: Interseção da SC-412 com a SC-108				DIA: 14/06/2018										Fd 1,0000		Fm 1,0000	
SENTIDO	MOTO	AUT.	UTILI.	ÔNIBUS		VEÍCULOS DE CARGA													TOTAL
				2CB	3CB	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C3	3C4	3S2C4	
Fh	1,34	1,22	1,11	1,24	1,29	1,14	1,13	1,00	1,00	1,13	1,54	1,14	1,13	1,00	1,33	1,57	1,10	1,33	
(1) Ilhota - (2) Brusque	127	2.034	556	22	6	329	254	5	7	15	29	15	75	1	4	6	1	1	3.487
(2) Brusque - (1) Ilhota	137	1.660	454	17	4	329	302	2	0	6	48	23	70	1	0	8	0	4	3.065
Total	264	3.694	1.010	39	10	658	556	7	7	21	77	38	145	2	4	14	1	5	6.552

7. TRÁFEGO DESVIADO

Considera-se como tráfego desviado aquele que se utilizará da nova rota quando da implantação do Anel Viário de Gaspar.

Conforme mencionado em item anterior, foram contados os movimentos de Brusque para Ilhota e vice-versa, da interseção entre a SC-412 e a SC-108, que representam o tráfego de longa distância e que fará uso do anel viário após sua implantação.

Portanto, considerou-se que o tráfego desviado corresponde ao tráfego contado, ou seja, o Quadro 7 do item anterior.

8. TRÁFEGO FUTURO

8.1. Taxa Geométrica Anual do Crescimento de Tráfego

A taxa de crescimento adotada foi de 3,0% (três por cento) para todos os tipos de veículos, com base nas informações do Manual de Estudos de Tráfego – DNIT/2006.

8.2. Projeção do Tráfego

Uma vez adotada a taxa geométrica de crescimento, esta deve ser aplicada ao tráfego do ano de abertura do trecho e assim sucessivamente, para se definir o tráfego futuro do mesmo, ou seja:

$$T_f = T_0 \times (1 + i)^n$$

Onde:

- T_f = Tráfego no ano “n”;
- T_0 = Tráfego no ano base;
- i = Taxa de crescimento de tráfego;
- n = Número de anos transcorridos entre o ano base e o ano “n”.

Partindo do volume de tráfego apresentado no Quadro 7 e aplicando a taxa de crescimento citada anteriormente, obtemos a projeção do tráfego no 10º e 20º ano a partir do ano de abertura da via.

Quadro 8: Projeção do Tráfego para o Anel Viário de Gaspar.

Ano	MOTO	AUT.	UTILI.	ÔNIBUS		VEÍCULOS DE CARGA												TOTAL	
				2CB	3CB	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C3	3C4	3S2C4	
2018	264	3.694	1.010	39	10	658	556	7	7	21	77	38	145	2	4	14	1	5	6.552
Taxa Cresc.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
2019	272	3.805	1.041	41	11	678	573	8	8	22	80	40	150	3	5	15	2	6	6.760
2020	281	3.919	1.072	42	11	699	590	8	8	23	82	41	154	3	5	15	2	6	6.961
2021	289	4.037	1.104	43	11	720	608	8	8	23	85	42	159	3	5	16	2	6	7.169
2022	298	4.158	1.137	44	12	741	626	8	8	24	87	43	164	3	5	16	2	6	7.382
2023	307	4.283	1.171	46	12	763	645	9	9	25	90	45	169	3	5	17	2	6	7.607
2024	316	4.411	1.206	47	12	786	664	9	9	26	92	46	174	3	5	17	2	6	7.831
2025	325	4.544	1.243	48	13	810	684	9	9	26	95	47	179	3	5	18	2	7	8.067
2026	335	4.680	1.280	50	13	834	705	9	9	27	98	49	184	3	6	18	2	7	8.309
2027	345	4.820	1.318	51	14	859	726	10	10	28	101	50	190	3	6	19	2	7	8.559
2028	355	4.965	1.358	53	14	885	748	10	10	29	104	52	195	3	6	19	2	7	8.815
2029	366	5.114	1.399	54	14	911	770	10	10	30	107	53	201	3	6	20	2	7	9.077
2030	377	5.267	1.441	56	15	939	793	10	10	30	110	55	207	3	6	20	2	8	9.349
2031	388	5.425	1.484	58	15	967	817	11	11	31	114	56	213	3	6	21	2	8	9.630
2032	400	5.588	1.528	59	16	996	841	11	11	32	117	58	220	4	7	22	2	8	9.920
2033	412	5.756	1.574	61	16	1.026	867	11	11	33	120	60	226	4	7	22	2	8	10.216
2034	424	5.928	1.621	63	17	1.056	893	12	12	34	124	61	233	4	7	23	2	9	10.523
2035	437	6.106	1.670	65	17	1.088	919	12	12	35	128	63	240	4	7	24	2	9	10.838
2036	450	6.289	1.720	67	18	1.121	947	12	12	36	132	65	247	4	7	24	2	9	11.162
2037	463	6.478	1.772	69	18	1.154	975	13	13	37	136	67	255	4	8	25	2	9	11.498
2038	477	6.672	1.825	71	19	1.189	1.005	13	13	38	140	69	262	4	8	26	2	10	11.843
2039	492	6.872	1.879	73	19	1.225	1.035	14	14	40	144	71	270	4	8	27	2	10	12.199
2040	506	7.079	1.936	75	20	1.261	1.066	14	14	41	148	73	278	4	8	27	2	10	12.562

9. DETERMINAÇÃO DO NÚMERO EQUIVALENTE DE ATUAÇÃO DO EIXO - PADRÃO

9.1. Metodologia

O cálculo do número "N" - Número de operações do Eixo Padrão de 8,2t foi desenvolvido com base na expressão:

$$N = 365 \times \sum (V_i \times F_i) \times F_p \times F_r$$

Onde:

- N = Número equivalente de aplicações do Eixo Padrão, durante o período de projeto;
- Fp = Fator de pista (50% para 2 faixas de tráfego - pista simples);
- Fr = Fator climático regional (1,00);
- Vi = Número de veículos de categoria "i"; e,
- Fi = Fator de equivalência de veículos da categoria i.

9.2. Cálculo dos fatores de veículos (FV)

Para o cálculo dos fatores de equivalência de carga são utilizadas equações que levam em consideração o tipo de eixo do veículo e o peso do mesmo (P). O Manual de Estudos de Tráfego do DNIT apresenta duas metodologias para tal cálculo: USACE e AASHTO, onde a diferença entre ambas são as equações utilizadas e os tipos de eixos considerados, conforme pode ser observado nas equações abaixo:

Quadro 9: Fator de Equivalência de Carga - USACE.

Tipos de eixo	Faixas de Cargas (t)	Equações (P em tf)
Dianteiro simples e traseiro simples	0 – 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	≥ 8	$FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 – 11	$FC = 1,5920 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$
	≥ 11	$FC = 1,5280 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Tandem triplo	0 – 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	≥ 18	$FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

Quadro 10: Fator de Equivalência de Carga - AASHTO.

Tipos de eixo	Equações (P em tf)
Simple de rodagem simples	$FC = (P / 7,77)^{4,32}$
Simple de rodagem dupla	$FC = (P / 8,17)^{4,32}$
Tandem duplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 15,08)^{4,14}$
Tandem triplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 22,95)^{4,22}$

Sendo assim, para cada classe veicular é calculado o fator de equivalência de carga para cada uma das metodologias, de acordo com o tipo de eixo e o peso transportado. Nesse estudo foi considerado como se os veículos estivessem 100% carregados e foi adotado a carga legal com a tolerância de 7,5%.

Em função da ausência de informações sobre o peso dos veículos passantes no trecho em estudo, foram adotados os valores legais de carga de acordo com a Lei da Balança. Dentro deste contexto, as tabelas que seguem relacionam a quantidade e os tipos de eixos por classe de veículo, de acordo com o Manual de Estudo de Tráfego, DNIT/2006.

Quadro 11: Fator de Veículos Carregados (USACE) - Anel Viário de Gaspar.

[illegible]

Quadro 12: Fator de Veículos Carregados (AASHTO) - Anel Viário de Gaspar.

Fatores de Veículos - Carregados com tolerância de 7,5% (AASHTO)																			
CÁLCULO DO FATOR DE VEÍCULOS - CARREGADOS COM TOLERÂNCIA DE 7,5% (AASHTO)																			
TIPOS DE EIXOS			ÔNIBUS		CAMINHÃO			SEMI-REBOQUE						REBOQUE				BI-TRENS	
			2C	3C	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C3	3C4	3S2C4		
Dianteiro	E.S.S.	Carga (t)	6,45	6,6	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	
	FC		0,4474	0,4941	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	0,4474	
Traseiro	E.S.D.	Carga (t)	10,75		10,75				10,75	10,75	10,75				10,75	10,75			
	FC		3,2725		3,2725				3,2725	3,2725	3,2725				3,2725	3,2725			
	E.S.D.	Carga (t)							10,75						10,75				
	FC								3,2725						3,2725				
	E.S.D.	Carga (t)													10,75				
	FC														3,2725				
	E.S.D.	Carga (t)																	
	FC																		
	E.T.D.	Carga (t)																	
	FC																		
	E.T.D.	Carga (t)																	
FC																			
E.T.D.	Carga (t)																		
FC																			
E.T.T.	Carga (t)																		
FC																			
Fatores de Veículos			3,72	1,33	3,72	2,67	2,56	6,99	5,94	5,84	4,88	4,78	10,26	9,21	8,16	7,10	2,89	VMDA comercial	
VMDA			39	10	658	556	7	7	21	77	38	145	2	4	14	1	5	1.584	
Percentuais			2,46%	0,63%	41,54%	35,10%	0,44%	0,44%	1,33%	4,86%	2,40%	9,15%	0,13%	0,25%	0,88%	0,06%	0,32%	FV Frota Carregada	
Parciais FV frota			0,0915	0,0084	1,5452	0,9356	0,0113	0,0309	0,0787	0,2836	0,1171	0,4376	0,0129	0,0232	0,0720	0,0044	0,0091	3.662	

9.3. Cálculo do Número "N" - USACE

Quadro 13: Cálculo do Número "N" (USACE) - Anel Viário de Gaspar.

ANEL VIÁRIO DE GASPAR					
Fv= 11,861		Fr=1,00		Fp = 0,5	
Ano	V	V x Fv	(365xFr)XFp	Número "N"	
				Anual	Acumulado
2021	1.739	20.626	182,5	3,76E+06	3,76E+06
2022	1.789	21.219	182,5	3,87E+06	7,64E+06
2023	1.846	21.895	182,5	4,00E+06	1,16E+07
2024	1.898	22.512	182,5	4,11E+06	1,57E+07
2025	1.955	23.188	182,5	4,23E+06	2,00E+07
2026	2.014	23.888	182,5	4,36E+06	2,43E+07
2027	2.076	24.623	182,5	4,49E+06	2,88E+07
2028	2.137	25.347	182,5	4,63E+06	3,35E+07
2029	2.198	26.070	182,5	4,76E+06	3,82E+07
2030	2.264	26.853	182,5	4,90E+06	4,31E+07

Número "N8,2t"= 4,31E+07

9.4. Cálculo do Número "N" - AASHTO

Quadro 14: Cálculo do Número "N" (AASHTO) - Anel Viário de Gaspar.

ANEL VIÁRIO DE GASPAR					
Fv= 3,662		Fr=1,00		Fp = 0,5	
Ano	V	V x Fv	(365xFr)XFp	Número "N"	
				Anual	Acumulado
2021	1.739	6.368	182,5	1,16E+06	1,16E+06
2022	1.789	6.551	182,5	1,20E+06	2,36E+06
2023	1.846	6.760	182,5	1,23E+06	3,59E+06
2024	1.898	6.950	182,5	1,27E+06	4,86E+06
2025	1.955	7.159	182,5	1,31E+06	6,17E+06
2026	2.014	7.375	182,5	1,35E+06	7,51E+06
2027	2.076	7.602	182,5	1,39E+06	8,90E+06
2028	2.137	7.826	182,5	1,43E+06	1,03E+07
2029	2.198	8.049	182,5	1,47E+06	1,18E+07
2030	2.264	8.291	182,5	1,51E+06	1,33E+07

Número "N8,2t"= 1,33E+07

B. ESTUDO TOPOGRÁFICO

B – ESTUDO TOPOGRÁFICO

O Estudo Topográfico aqui apresentado foi elaborado com base na Instrução de Serviço para Estudo Topográfico – IS-03/98 do DEINFRA e de acordo com a Norma Brasileira NBR 13.133/94, obedecendo às especificações para o levantamento planialtimétrico cadastral classe I PAC.

O levantamento topográfico e cadastral do trecho foi efetuado com equipamento do tipo estação total, a saber:

- Cadastro dos bordos da estrada existente, de casas, postes, etc;
- Levantamento de seções transversais e pontos notáveis do terreno;
- Cadastro de propriedades e benfeitorias;
- Cadastro de cursos d água e valas;
- Cadastro de cercas, muros, postes, meios fios, estrada existente, árvores protegidas por lei, etc.;
- Levantamento de bueiros existentes e dispositivos de drenagem;
- Locação dos furos de sondagem para coleta e ensaio dos materiais envolvidos na terraplenagem; e
- Locação de furos de sondagem mista.

Foram implantados 3 marcos de concreto, de coordenadas básicas e rastreados com GPS de precisão para obtenção de coordenadas georreferenciadas. A partir desses marcos foi feito o processo de irradiação com equipamento de estação total.

Os demais serviços que compreenderam o levantamento planialtimétrico e cadastral foram realizados com Equipamento Estação Total, tomando como referencial de amarração os marcos de concreto implantados. Através de um sistema de codificação todos os pontos notáveis do terreno e cadastrais foram levantados sendo conjuntamente confeccionado, no campo, um croqui que serviu de orientação ao cadista, no escritório, para a interpretação e o desenho desses elementos.

No escritório os dados coletados em campo foram “descarregados” no computador, e processados com o auxílio dos softwares In Road e MicroStation, e ainda o croqui de campo, obtendo-se o produto final do estudo topográfico, que foi a planta restituída altimétrica e cadastral da faixa da rodovia levantada, e que serviu de base para o desenvolvimento do Projeto Geométrico.

C. ESTUDO HIDROLÓGICO

C - ESTUDO HIDROLÓGICO

1 – INTRODUÇÃO

O Estudo Hidrológico tem por objetivo a obtenção dos parâmetros necessários ao dimensionamento dos dispositivos de drenagem do trecho em estudo.

A finalidade dos Estudos Hidrológicos está fundamentalmente ligada a definição dos elementos para permitir o Projeto das Estruturas de Drenagem, no que se refere ao local de implantação, tipo e dimensionamento hidráulico. Com este objetivo, procura-se analisar dados pluviométricos, a fim de estabelecer uma projeção para as precipitações sob certos critérios de projeto, como por exemplo, o tempo de recorrência de um valor máximo de chuva.

Nos trabalhos hidrológicos geralmente interessa não somente o conhecimento das máximas precipitações observadas nas séries históricas, mas, principalmente, prever com base nesses dados, e valendo-se dos princípios de probabilidade, quais as máximas precipitações que possam vir a ocorrer em uma certa localidade, com uma determinada frequência.

2 – TIPO CLIMÁTICO

Pela aplicação do Sistema Köppen, que preconiza a utilização de médias e índices numéricos dos elementos temperatura e precipitação, a região em estudo se enquadra em climas do Grupo C - Mesotérmico, sendo subtropical, uma vez que a média das temperaturas mínimas estão abaixo de 18°C e acima de 3°C. Dentro do Grupo C, o clima da região central do estado de Santa Catarina pertence ao tipo úmido (f), sem estação seca distinta.

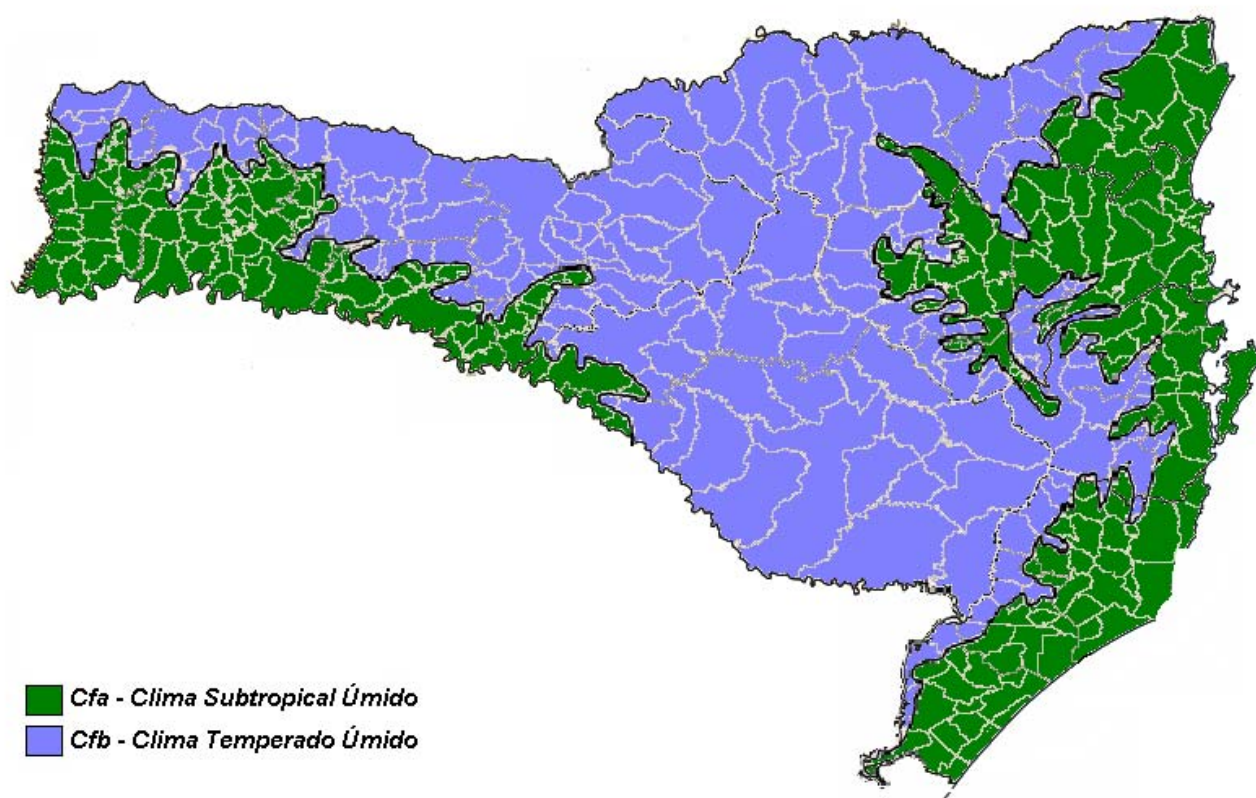
Ainda dentro deste tipo, é possível distinguir, em função do fator altitude, dois subtipos:

Subtipo a - de verão quente: característico de zona litorânea onde as temperaturas médias dos meses mais quentes estão acima de 22°C e,

Subtipo b - de verão fresco: característico de zonas mais elevadas.

Em função da descrição anterior, pode-se concluir que o clima na região do projeto segundo a classificação de Wladimir Köppen, é subtropical, pertencente ao Grupo C e tipo Cfa.

Apresenta-se na figura a seguir o mapa contendo a classificação climática do Estado de Santa Catarina.



Mapa de Classificação Climática de Santa Catarina segundo Köppen

3 – PLUVIOMETRIA

3.1 – Escolha da Estação Pluviométrica

Com a finalidade de caracterizar o comportamento pluviométrico e sua influência na área em estudo, foram pesquisadas estações pluviométricas nas próprias sub-bacias do Rio Itajaí-Açu, destacando as estações dos Municípios de Gaspar e Blumenau.

A estação pluviométrica de Gaspar nº 02648038 apresenta dados disponíveis dos anos de 2009 a 2017, ou seja, insuficiente para a elaboração de um estudo estatístico.

A estação pluviométrica de Blumenau nº 02649007, apresenta uma série histórica de 1945 a 2017 (71 anos), sendo assim a estação adotada para o estudo hidrológico.

3.2 – Estação Pluviométrica de Blumenau

A estação pluviométrica de Blumenau, localizada na mesma cidade, possui latitude 26°55'5" S, longitude 49°3'55" W e altitude 12 metros, sendo o órgão responsável pela sua operação a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI e pelo fornecimento dos dados a Agência Nacional de Águas - ANA.

Na tabela abaixo está presente a série histórica dos valores máximos diários anuais de precipitação.

**Valores Máximos Diários Anuais de Precipitação
(Estação Pluviométrica de Blumenau/ SC)**

Ano	Mês	Precipitação Máxima em 24 horas (mm)	Ano	Mês	Precipitação Máxima em 24 horas (mm)
1945	Julho	70,8	1981	Julho	81,4
1946	Outubro	81,4	1982	Fevereiro	87
1947	Maio	53	1983	Dezembro	79,6
1948	Maio	99,2	1984	Agosto	105
1949	Março	84	1985	Fevereiro	100,1
1950	Janeiro	51	1986	Janeiro	94,6
1951	Janeiro	89,6	1987	Janeiro	70,2
1952	Junho	63,6	1988	Dezembro	55,6
1953	Maio	63,4	1989	Janeiro	125,9
1954	Abril	107	1990	Agosto	66,7
1955	Fevereiro	81,8	1991	Junho	112,8
1956	Dezembro	46,3	1992	Janeiro	144,3
1957	Maio	65,6	1993	Fevereiro	118,1
1958	Dezembro	82,4	1994	Maio	101,2
1959	Janeiro	89,5	1995	Janeiro	83,9
1960	Fevereiro	123,5	1996	Fevereiro	70
1961	Novembro	110,9	1997	Novembro	79
1962	Março	126,4	1998	Dezembro	98,4
1963	Março	91	1999	Julho	75,5
1964	Julho	50,4	2000	Março	76,1
1965	Março	97,6	2001	Outubro	89,7
1966	Fevereiro	90,6	2002	Outubro	51,1
1967	Dezembro	70,1	2003	Março	74,6
1968	Outubro	59	2004	Outubro	65,9
1969	Dezembro	64,9	2005	Abril	94,3
1970	Fevereiro	140,8	2008	Novembro	250,9
1971	Abril	65,7	2009	Agosto	76,9
1972	Dezembro	105,3	2010	Janeiro	84,9
1973	Julho	88	2011	Setembro	101,4
1974	Março	159,5	2012	Maio	70,4
1975	Outubro	115	2013	Maio	75,6
1976	Julho	97	2014	Janeiro	89,9
1977	Setembro	83	2015	Janeiro	62
1978	Outubro	78	2016	Abril	62
1979	Maio	73,2	2017	Setembro	64,7
1980	Dezembro	59,4			

A tabela a seguir apresenta as alturas pluviométricas mensais da série histórica assim como o número de dias chuvosos anuais (NDCA).

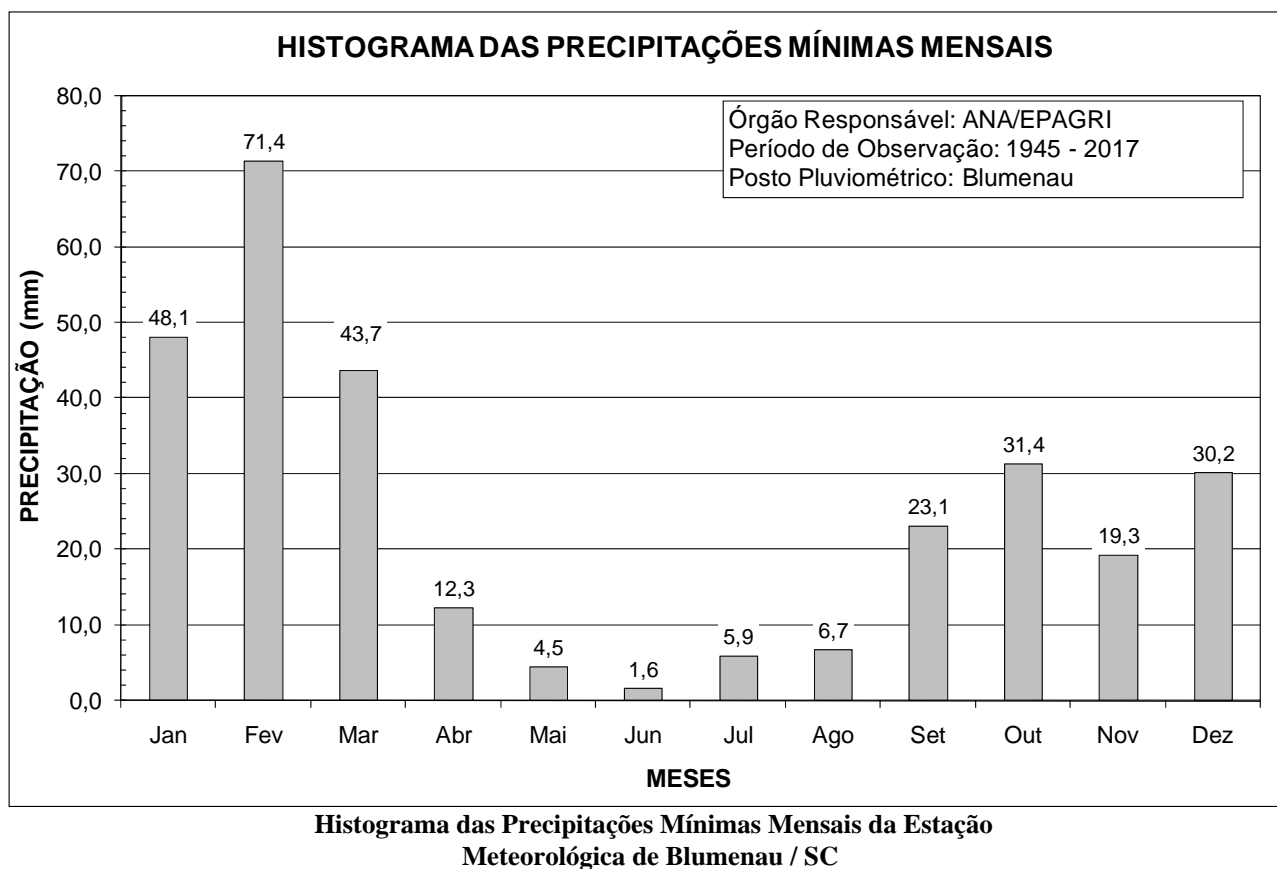
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	NDCA*
1945	175,2	351,1	43,7	134,2	32,3	71,9	99,9	36,0	110,6	113,5	43,4	140,6	157
1946	219,0	295,2	212,4	62,9	107,6	206,5	122,3	160,4	42,8	251,5	52,7	95,7	178
1947	141,4	162,1	165,2	21,3	142,7	75,0	114,9	119,5	162,8	174,7	84,0	153,1	209
1948	186,8	290,4	146,7	57,0	255,3	1,6	126,9	152,2	76,8	121,3	48,6	30,2	166
1949	93,9	122,4	270,5	159,3	27,3	113,4	10,0	113,1	77,7	84,8	123,3	105,5	125
1950	246,7	97,9	264,0	74,5	68,0	45,0	23,7	83,8	117,7	191,2	44,1	147,3	114
1951	210,4	249,9	80,5	48,3	23,3	34,7	55,2	-	64,1	242,8	80,6	140,4	109
1952	116,9	137,9	150,8	48,2	34,3	137,9	47,9	30,9	132,5	207,7	77,8	199,3	162
1953	143,6	89,3	182,8	82,2	143,0	4,2	73,7	58,3	70,5	230,9	74,4	136,5	174
1954	184,2	172,8	134,9	238,6	188,0	97,6	129,5	29,4	107,0	234,7	37,8	97,8	192
1955	102,2	190,0	110,8	116,9	138,0	90,9	152,4	67,8	98,5	31,4	70,2	120,7	175
1956	152,6	123,2	93,2	122,4	147,4	91,9	53,2	40,5	121,5	120,4	19,3	180,9	185
1957	109,6	107,3	109,4	169,4	117,2	124,0	226,6	238,8	283,2	94,2	172,1	189,3	193
1958	179,9	258,4	242,7	106,2	70,4	96,6	62,9	77,1	153,6	179,5	107,9	309,4	165
1959	309,9	182,5	139,5	203,4	63,7	40,3	27,5	100,2	198,7	94,9	107,5	96,5	162
1960	314,7	294,2	238,7	76,1	82,1	37,7	25,9	229,6	84,7	115,3	255,5	128,0	166
1961	75,8	249,8	151,3	97,6	99,0	100,4	41,5	20,3	315,7	193,1	281,8	182,0	181
1962	121,2	105,9	254,4	47,0	91,4	45,0	93,0	22,0	159,6	156,4	79,8	98,8	151
1963	236,1	249,1	214,9	32,6	7,6	34,0	30,0	51,2	208,9	232,7	222,0	110,9	160
1964	80,6	74,7	233,3	104,6	67,3	110,8	93,0	45,6	101,2	71,8	51,5	126,1	153
1965	208,5	186,6	156,2	184,3	197,7	60,4	143,3	117,1	83,1	49,4	142,9	241,1	183
1966	236,5	304,6	120,9	151,1	56,0	109,1	25,6	71,4	85,8	190,4	54,7	211,6	183
1967	182,1	306,7	109,2	39,8	30,2	94,5	143,6	48,9	130,1	79,8	201,1	147,6	179
1968	112,8	85,9	71,3	43,1	26,0	49,4	59,0	75,6	110,4	152,6	37,3	95,8	149
1969	126,0	281,1	151,4	197,8	92,1	174,1	84,2	77,3	67,4	126,0	171,5	162,4	174
1970	176,3	342,8	113,1	54,5	36,0	225,9	92,4	70,5	103,2	99,9	33,1	213,4	179
1971	150,6	260,5	190,2	166,5	81,4	120,1	89,8	47,2	113,4	126,1	96,0	57,5	162
1972	203,1	204,2	169,6	36,8	16,8	110,4	100,1	221,7	120,4	104,7	119,2	273,9	173
1973	387,6	84,5	91,6	98,5	98,8	149,1	143,6	256,8	159,7	93,5	87,7	125,1	160
1974	173,7	111,6	461,6	57,7	17,2	85,7	135,2	38,8	91,6	94,6	75,8	69,2	137
1975	178,9	171,0	94,3	65,7	70,5	75,0	56,7	208,5	195,2	213,7	218,7	140,0	176
1976	206,8	174,9	164,6	66,0	225,4	138,6	173,3	110,1	71,3	141,6	99,2	162,3	174
1977	230,0	175,1	220,4	88,3	16,0	38,5	74,7	183,6	201,8	213,9	191,3	144,2	163
1981	117,9	118,7	147,8	50,7	38,6	28,2	131,2	33,3	63,5	141,8	66,3	130,7	87
1982	84,5	307,0	176,3	69,4	112,5	132,1	71,1	86,3	23,1	195,4	244,4	148,7	153
1983	272,4	154,8	190,4	115,8	263,8	168,3	542,2	82,4	207,9	91,4	138,3	307,8	193
1984	194,7	166,6	197,1	154,8	82,8	131,1	88,4	274,2	118,3	86,0	176,0	75,0	147
1985	48,1	262,9	182,2	200,5	38,0	34,2	91,8	6,7	128,0	126,3	101,8	98,2	123
1986	167,5	210,0	117,4	179,9	83,5	29,0	46,6	86,5	130,3	140,2	173,3	82,8	134
1987	230,2	300,7	69,5	103,6	170,5	129,1	92,5	131,9	101,6	157,1	35,9	112,7	158
1988	185,2	80,7	177,5	105,8	188,6	87,5	7,9	7,5	165,1	95,5	78,0	123,0	137
1989	575,8	151,6	181,0	90,4	101,9	50,8	109,0	53,7	160,7	58,6	56,1	133,7	149
1990	354,8	131,0	226,0	168,0	95,0	116,1	179,0	185,3	203,5	174,2	109,5	160,0	95
1991	145,6	147,6	138,0	92,3	64,1	171,4	34,4	126,6	82,9	205,4	255,1	220,0	121
1992	293,7	310,0	150,4	75,8	430,6	109,9	174,0	125,1	91,9	45,4	118,4	53,5	117
1993	301,0	378,3	187,4	69,7	110,5	117,2	116,7	7,2	269,3	113,9	78,6	234,4	176
1994	125,1	365,0	266,0	113,0	179,6	114,2	209,9	16,6	23,8	142,3	91,7	158,8	167
1995	454,7	213,6	84,7	42,9	4,5	131,0	131,7	50,4	193,4	110,0	60,7	179,0	163
1996	217,2	267,5	159,3	86,3	8,6	194,5	108,5	80,1	242,8	105,0	80,8	197,7	169
1997	339,9	241,9	59,3	32,3	77,8	129,6	89,1	103,8	126,2	292,3	268,4	160,3	168
1998	376,9	222,3	288,5	201,0	30,6	70,0	154,4	266,1	304,7	181,1	68,6	181,3	189
1999	210,6	186,7	173,7	83,8	59,2	72,0	152,9	12,4	140,2	204,6	122,0	95,3	165
2000	222,1	260,7	207,9	38,2	42,7	95,1	41,6	70,2	178,7	133,5	58,7	218,7	155
2001	228,0	170,4	209,0	123,3	172,2	144,5	98,3	71,8	158,5	165,2	94,9	115,3	153
2002	135,9	94,4	86,4	133,0	37,7	48,7	43,3	112,7	141,3	146,8	136,8	126,3	145
2003	109,6	71,5	317,3	12,3	23,5	115,8	64,0	12,1	95,2	117,3	53,9	194,4	124
2004	161,9	185,2	86,2	104,4	132,2	69,1	201,4	41,8	122,9	194,9	101,4	124,4	133
2005	171,6	71,4	54,7	168,8	167,4	79,7	102,8	164,8	293,1	152,1	82,3	93,2	115
2008	235,1	162,1	90,4	184,8	118,5	86,4	17,9	114,9	147,4	360,1	1001,2	166,7	192
2009	281,7	198,5	78,4	49,2	62,4	39,3	190,2	200,0	282,2	159,3	242,6	99,9	176
2010	374,8	127,9	182,2	226,9	180,4	149,8	121,7	82,8	80,1	138,3	135,3	270,0	159
2011	422,6	276,6	296,5	114,3	104,9	79,6	213,3	372,9	248,7	132,7	49,1	144,2	189
2012	357,6	115,9	156,9	159,5	126,1	161,3	204,2	26,3	65,9	116,5	44,8	122,8	142
2013	88,2	152,2	133,1	126,1	118,6	216,3	158	138,5	224,4	130	98,2	115,8	176
2014	209,4	181,4	288,8	52,5	90,7	344,4	65	105,5	185,7	79,9	152,7	187	166
2015	259,9	270	165,7	92,2	182,3	145	158,4	24,4	216,2	291	160,2	186	195
2016	103,5	215,2	218,3	116,1	95,8	72,6	66,1	179,5	57,3	206,2	122,3	222,1	170
2017	241,6	133,2	115,1	107,8	208,4	172,3	5,9	74,1	69,5	99,2	173,6	138,5	165
Média	209,9	197,0	167,8	104,4	101,1	103,3	106,1	100,5	140,7	148,8	126,4	150,2	159,3
Minimo	48,1	71,4	43,7	12,3	4,5	1,6	5,9	6,7	23,1	31,4	19,3	30,2	87,0
Maximo	575,8	378,3	461,6	238,6	430,6	344,4	542,2	372,9	315,7	360,1	1001,2	309,4	209,0

Alturas pluviométricas mensais da estação Meteorológica de Blumenau / SC

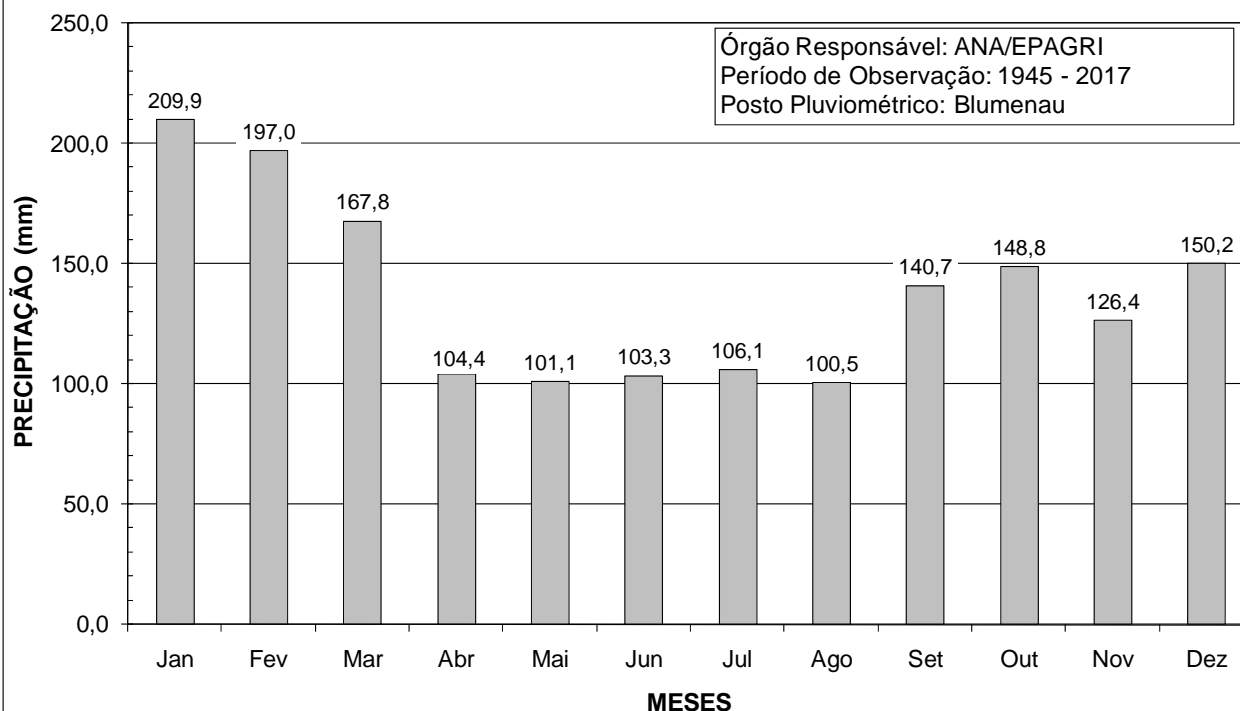
4 – PROCESSAMENTO DE DADOS

4.1 – Processamento de Dados Pluviométricos

A partir dos dados coletados da estação meteorológica influente na área de estudo, foram elaborados os gráficos do regime pluviométrico onde constam os histogramas das precipitações mínimas, médias e máximas mensais e do número de dias chuvosos anuais e mensais para o período de observação e que estão apresentados respectivamente nas figuras abaixo.

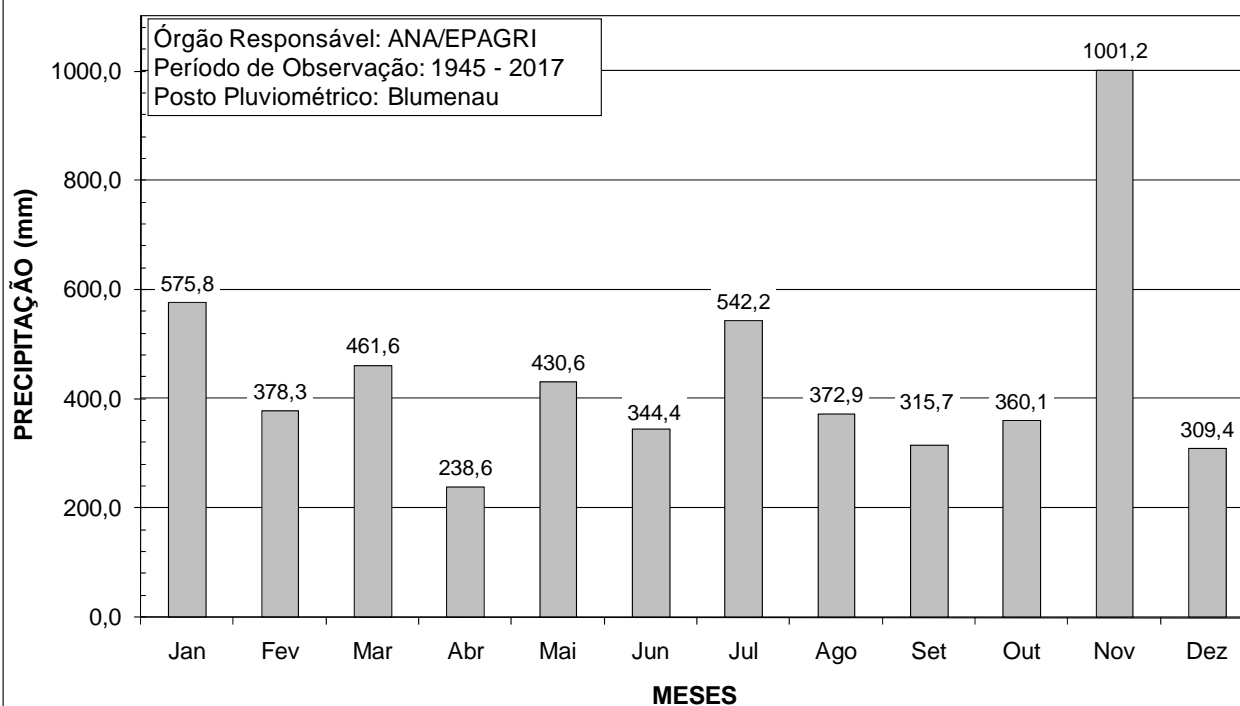


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS

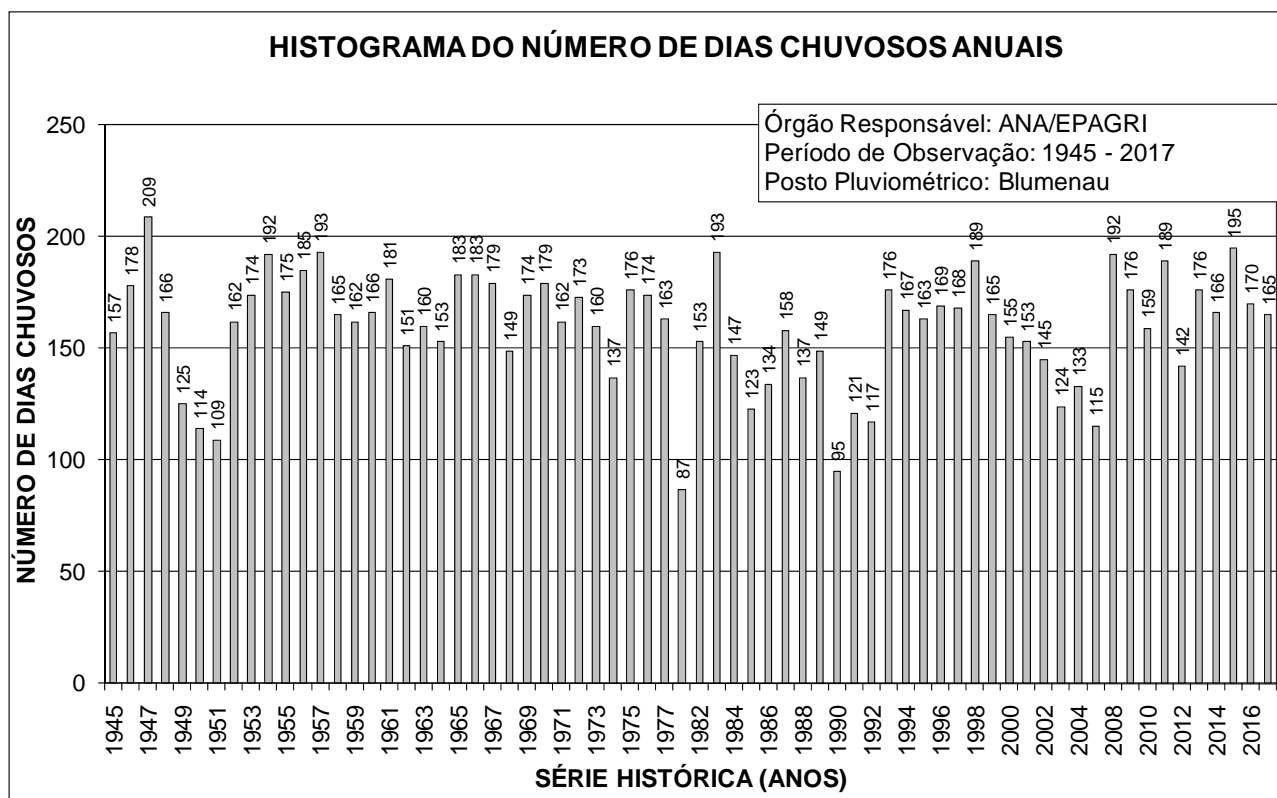


Histograma das Precipitações Médias Mensais da Estação
 Meteorológica de Blumenau / SC

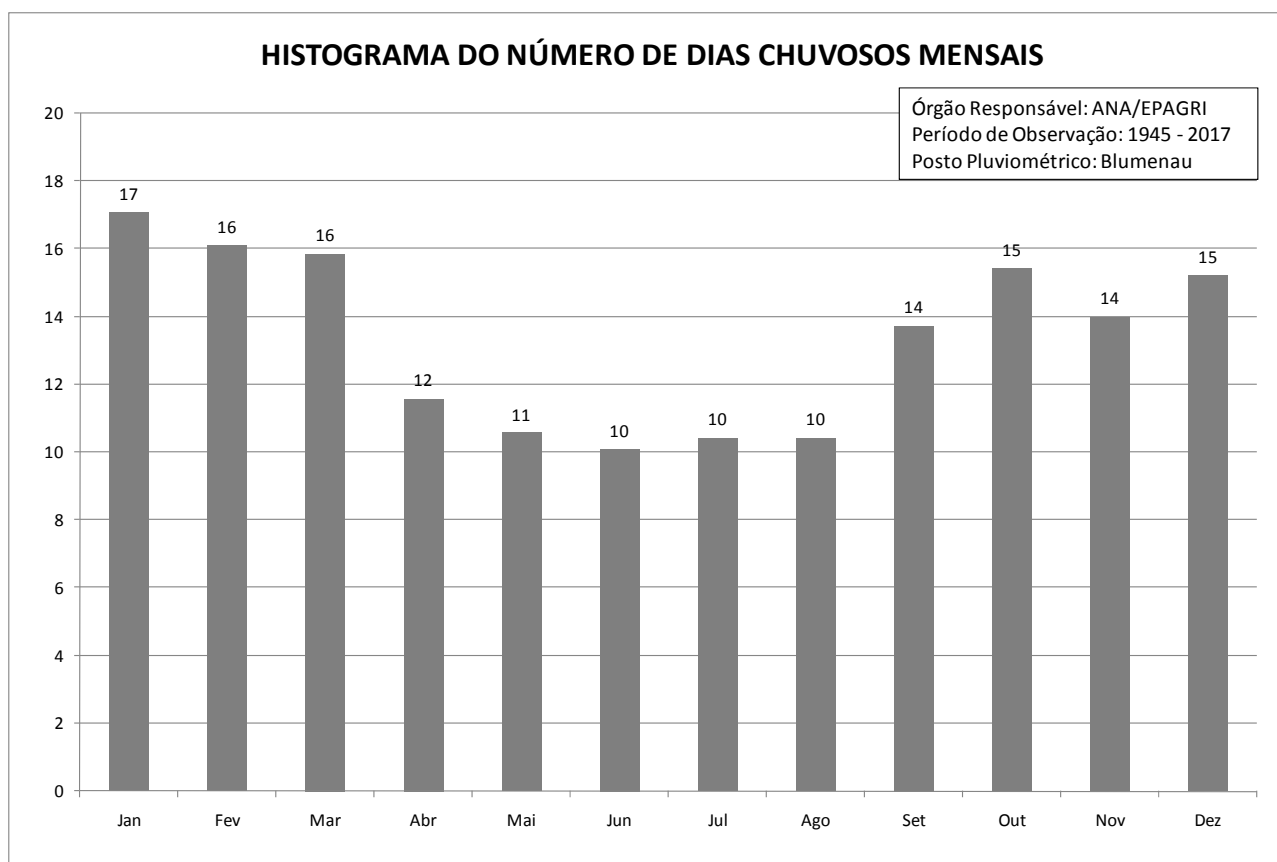
HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS MENSAIS



Histograma das Precipitações Máximas Mensais da Estação
 Meteorológica de Blumenau / SC



**Histograma do número de dias chuvosos anuais da Estação
Meteorológica de Blumenau / SC**



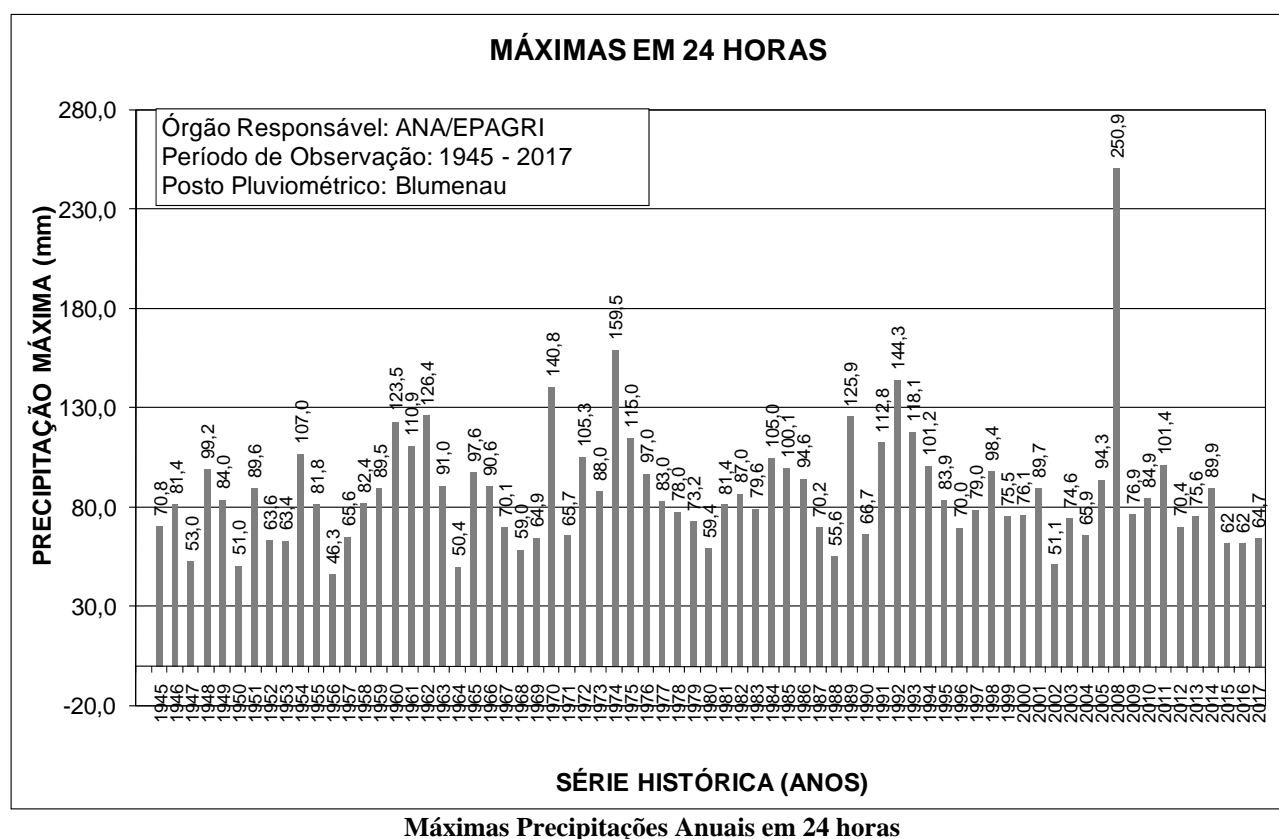
**Histograma do número de dias chuvosos mensais da Estação
Meteorológica de Blumenau / SC**

A partir dos histogramas apresentados percebe-se que os meses de abril a agosto possuem índices pluviométricos menores, apresentando uma média mensal de 103,08mm. Já nos meses de setembro a março a precipitação média mensal é aproximadamente 57,68% maior, apresentando uma média de 162,54mm.

4.1.1 – Curvas de Intensidade - Duração - Frequência

Com base na série histórica de dados pluviométricos, foram determinadas as máximas intensidades pluviométricas em 24 horas de precipitação e, por meios estatísticos, ajustou-se a curva representativa das precipitações máximas, utilizando o método dos mínimos quadrados e de “Gumbel”.

Na figura a seguir apresenta-se a distribuição das máximas precipitações em 24 horas anuais, registradas na estação meteorológica de Blumenau / SC.



A relação obtida por “Gumbel” supõe que existam infinitos elementos. No cálculo, levou-se em consideração o número real de anos de observações utilizando-se a equação 1 proposta por Ven Te Chow:

$$H = X + K.S \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

H = altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado;

X = altura pluviométrica média;

S = desvio padrão da série anual; e,

K = fator de frequência que depende do número de amostras e do período de recorrência (tabela abaixo).

Valores de “K” segundo a Lei de Gumbel

Nº DE EVENTOS CONSIDERADOS	Valores de K, segundo Gumbel						
	TR- TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS						
	5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,290	2,606	2,846	3,587	4,322
11	1,034	1,809	2,243	2,553	2,789	3,516	4,238
12	1,013	1,776	2,203	2,508	2,740	3,456	4,166
13	0,996	1,748	2,169	2,470	2,699	3,405	4,104
14	0,981	1,724	2,140	2,437	2,663	3,360	4,052
15	0,967	1,702	2,114	2,408	2,631	3,321	4,005
16	0,954	1,681	2,088	2,379	2,600	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,067	2,355	2,574	3,250	3,921
18	0,934	1,649	2,049	2,335	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,635	2,033	2,317	2,533	3,199	3,860
20	0,919	1,624	2,020	2,302	2,516	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,005	2,286	2,499	3,157	3,810
22	0,905	1,602	1,993	2,272	2,484	3,139	3,788
23	0,899	1,593	1,981	2,259	2,469	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,970	2,246	2,456	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,960	2,235	2,444	3,089	3,728
26	0,883	1,567	1,951	2,224	2,432	3,075	3,711
27	0,879	1,560	1,942	2,214	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,933	2,205	2,411	3,049	3,680
29	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	0,866	1,541	1,918	2,188	2,393	3,026	3,653
31	0,863	1,535	1,911	2,180	2,385	3,015	3,641
32	0,859	1,530	1,905	2,173	2,376	3,005	3,629
33	0,856	1,524	1,898	2,166	2,369	2,996	3,618
34	0,853	1,520	1,893	2,159	2,362	2,987	3,608
35	0,850	1,515	1,887	2,153	2,355	2,979	3,597
36	0,848	1,511	1,882	2,147	2,349	2,971	3,588
37	0,845	1,506	1,877	2,141	2,343	2,963	3,579
38	0,843	1,503	1,872	2,136	2,337	2,957	3,571
39	0,840	1,499	1,868	2,131	2,331	2,950	3,563
40	0,838	1,495	1,863	2,126	2,326	2,943	3,554
41	0,836	1,492	1,859	2,121	2,321	2,936	3,547
42	0,834	1,488	1,855	2,117	2,316	2,930	3,539
43	0,832	1,485	1,851	2,112	2,311	2,924	3,532
44	0,830	1,482	1,847	2,108	2,306	2,919	3,526
45	0,828	1,479	1,844	2,104	2,302	2,913	3,519
46	0,826	1,476	1,840	2,100	2,298	2,908	3,513
47	0,824	1,473	1,837	2,096	2,294	2,903	3,507
48	0,823	1,471	1,834	2,093	2,290	2,898	3,501
49	0,821	1,468	1,831	2,090	2,286	2,894	3,496
50	0,820	1,466	1,828	2,086	2,283	2,889	3,491
51	0,818	1,464	1,825	2,083	2,279	2,885	3,485
52	0,817	1,461	1,822	2,080	2,276	2,881	3,481
53	0,815	1,459	1,820	2,077	2,273	2,877	3,476
54	0,814	1,457	1,817	2,074	2,270	2,873	3,471
55	0,813	1,455	1,815	2,071	2,267	2,869	3,467
56	0,812	1,453	1,812	2,068	2,263	2,865	3,462
57	0,810	1,451	1,810	2,066	2,261	2,862	3,458
58	0,809	1,449	1,807	2,063	2,258	2,859	3,454
59	0,808	1,447	1,805	2,061	2,255	2,855	3,450
60	0,807	1,445	1,803	2,058	2,252	2,852	3,446
62	0,805	1,442	1,799	2,054	2,247	2,846	3,439
64	0,803	1,439	1,795	2,049	2,243	2,840	3,431
66	0,801	1,436	1,791	2,045	2,238	2,834	3,425
68	0,799	1,433	1,788	2,041	2,234	2,829	3,419
70	0,797	1,430	1,784	2,037	2,230	2,824	3,413
71	0,797	1,429	1,783	2,036	2,228	2,821	3,410
72	0,796	1,427	1,781	2,034	2,226	2,819	3,407
74	0,794	1,425	1,778	2,031	2,222	2,814	3,401
76	0,793	1,423	1,775	2,027	2,219	2,810	3,397
78	0,791	1,420	1,773	2,024	2,215	2,806	3,391
80	0,790	1,418	1,770	2,021	2,212	2,802	3,387

Para a estação meteorológica de Blumenau / SC tem-se:

$X = 87,6 \text{ mm}$

$S = 30,4513 \text{ mm}$

n (número de observações) = 71

$$H = 87,6 + 30,4513 \cdot K \quad \text{Eq. (1)}$$

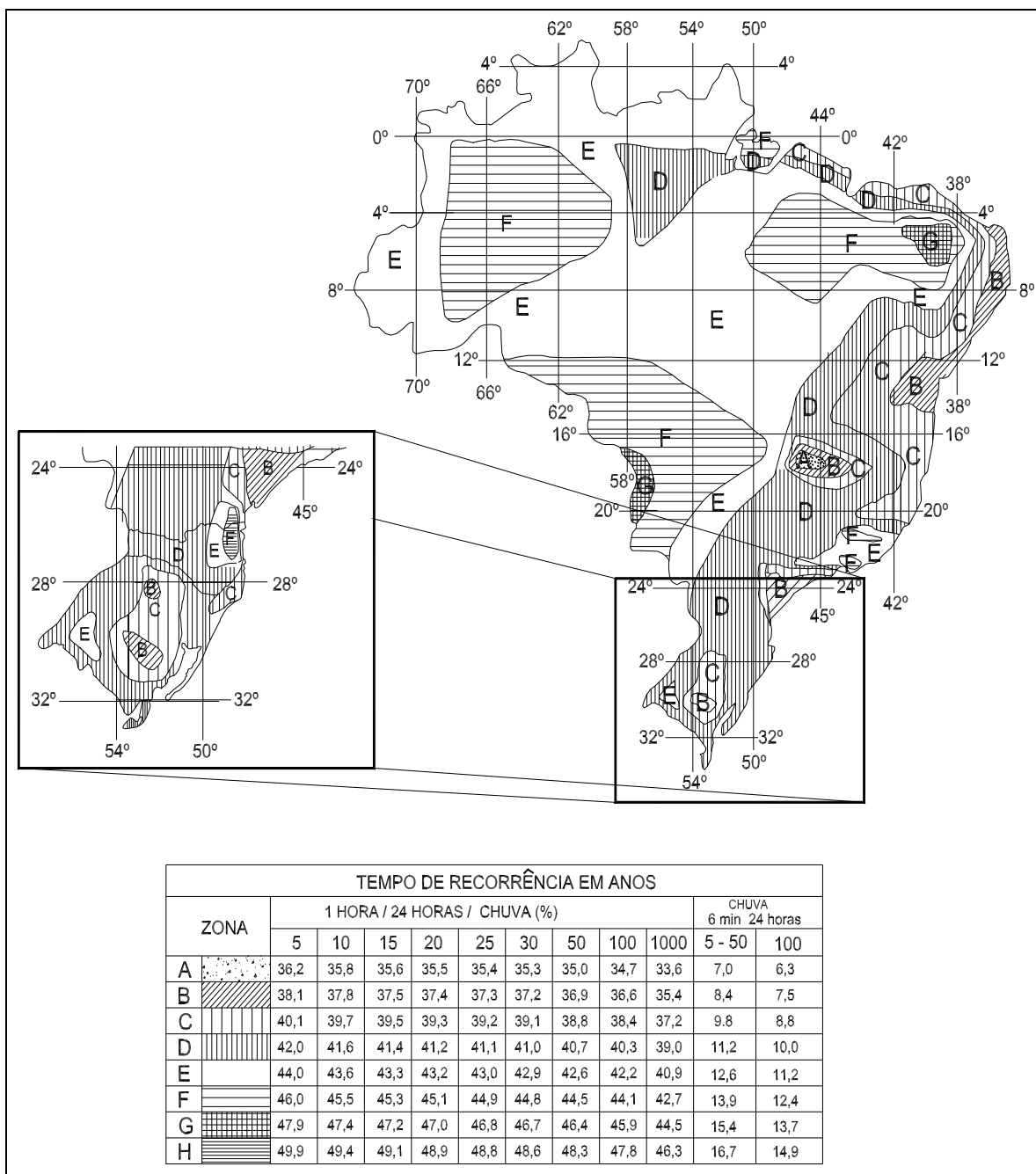
Da tabela 3 para $n = 71$ e os diversos tempos de recorrência, obtêm-se K para aplicação na equação 1, conforme resultados apresentados na tabela abaixo.

Altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado

TR	K	H (mm)
5	0,797	111,84
10	1,429	131,09
15	1,783	141,87
25	2,228	155,42
50	2,821	173,47
100	3,410	191,41

Os valores calculados na tabela acima correspondem a “precipitações máximas de 1 dia”.

Segundo Taborga, as alturas pluviométricas de 24 horas guardam uma relação constante e independente do período de retorno de 1,095 com a altura pluviométrica máxima diária, e, para as alturas de 1 hora e 0,1 hora pode-se identificar as isozonas de características iguais, definidas por Taborga (figura abaixo).



Mapa de Isozonas proposta por Taborga Torrico

A estação meteorológica de Blumenau / SC situa-se na Isozona F conforme pode-se constatar na figura 8. Os fatores de conversão utilizados de acordo com método proposto por Taborga são apresentados na tabela a seguir.

Fatores de Conversão para as chuvas de 24 h, 1,0 h e 0,1 h

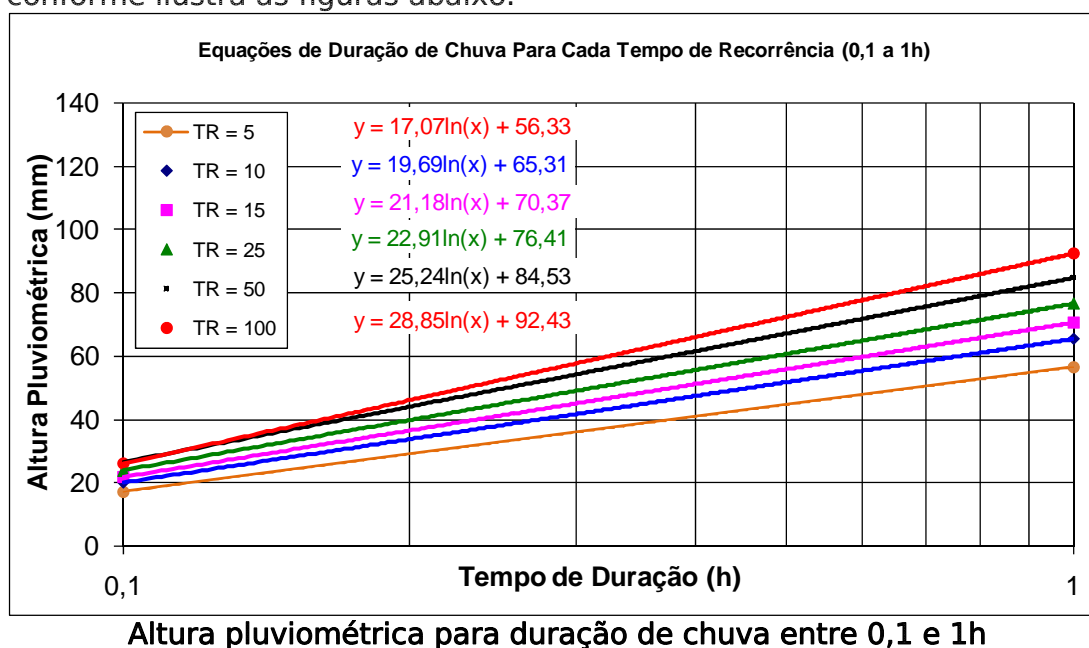
Isozona "F"	1 dia / 24 h.	1 h. / 24 h. (%)	0,1 h. / 24 h. (%)
TR=5	1,095	46,0	13,9
TR=10	1,095	45,5	13,9
TR=15	1,095	45,3	13,9
TR=25	1,095	44,9	13,9
TR=50	1,095	44,5	13,9
TR=100	1,095	44,1	12,4

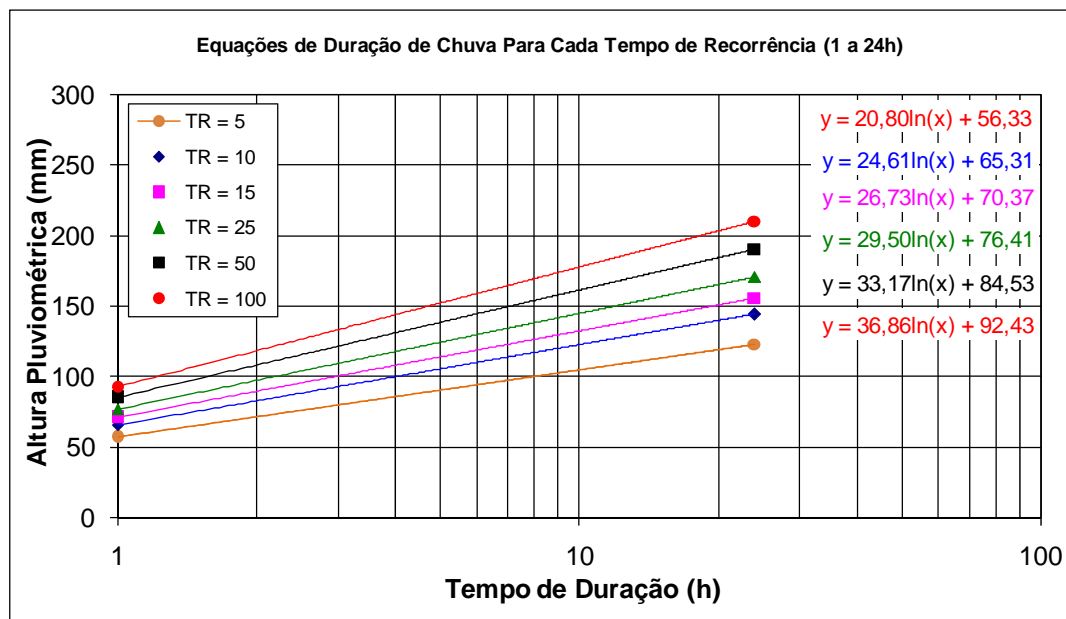
A tabela a seguir apresenta as precipitações máximas esperadas para as chuvas de 24 h, 1,0 h e 0,1 h. A precipitação máxima em 24 h é obtida pelo produto da precipitação máxima diária e o fator de conversão para cada tempo de duração e período de recorrência correspondentes. As demais são obtidas pelo produto da precipitação máxima em 24h e os fatores de conversão apresentados na tabela acima para cada tempo de duração e período de recorrência correspondentes.

Precipitações máximas esperadas para as chuvas de 24 h, 1,0 h e 0,1 h em função do período de recorrência desejado

TR	H 24 h. (mm)	H 1 h. (mm)	H 0,1 h. (mm)
5	122,466	56,335	17,023
10	143,540	65,311	19,952
15	155,344	70,371	21,593
25	170,182	76,412	23,655
50	189,955	84,530	26,404
100	209,595	92,431	25,990

A partir dos dados da tabela 6 definiu-se as equações que regem a altura pluviométrica em função do tempo de duração para os intervalos de 0,1h a 1,0h e 1,0h a 24h conforme ilustra as figuras abaixo.





Altura pluviométrica para duração de chuva entre 1 e 24h

Com as equações apresentadas nas figuras acima determinou-se as alturas pluviométricas e intensidades de chuva para os diversos tempos de duração e períodos de recorrência conforme apresentados na tabela abaixo.

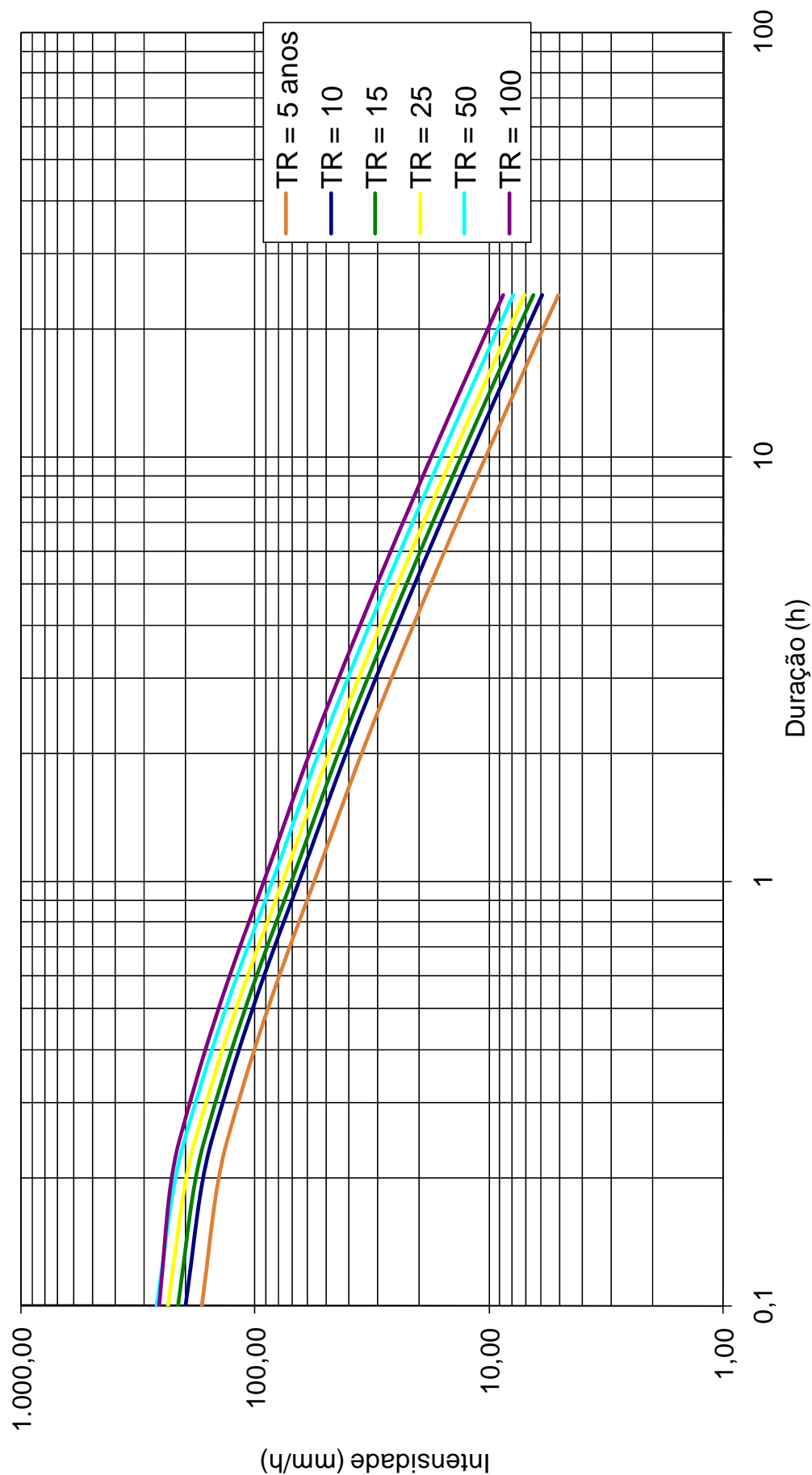
Alturas (h) e intensidades (I) pluviométricas para diversos tempos de duração de chuva.

Tempo de Duração (h)	TR = 5 anos		TR = 10 anos		TR = 15 anos		TR = 25 anos		TR = 50 anos		TR = 100 anos	
	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	17,02	170,25	19,97	199,72	21,60	216,01	23,66	236,58	26,41	264,13	26,00	260,00
0,2	28,86	144,28	33,62	168,10	36,28	181,41	39,54	197,69	43,91	219,54	46,00	229,99
0,3	35,78	119,26	41,60	138,68	44,87	149,57	48,83	162,76	54,14	180,47	57,70	192,32
0,4	40,69	101,72	47,27	118,17	50,96	127,41	55,42	138,54	61,40	153,51	66,00	164,99
0,5	44,50	89,00	51,66	103,32	55,69	111,38	60,53	121,06	67,03	134,07	72,43	144,87
0,6	47,61	79,35	55,25	92,09	59,55	99,25	64,71	107,84	71,64	119,39	77,69	129,49
0,7	50,24	71,77	58,29	83,27	62,82	89,74	68,24	97,48	75,53	107,90	82,14	117,34
0,8	52,52	65,65	60,92	76,15	65,64	82,05	71,30	89,12	78,90	98,62	85,99	107,49
0,9	54,53	60,59	63,24	70,26	68,14	75,71	74,00	82,22	81,87	90,97	89,39	99,32
1	56,33	56,33	65,31	65,31	70,37	70,37	76,41	76,41	84,53	84,53	92,43	92,43
2	70,75	35,37	82,37	41,18	88,90	44,45	96,86	48,43	107,52	53,76	117,98	58,99
3	79,18	26,39	92,35	30,78	99,74	33,25	108,82	36,27	120,97	40,32	132,92	44,31
4	85,16	21,29	99,43	24,86	107,43	26,86	117,31	29,33	130,51	32,63	143,53	35,88
5	89,81	17,96	104,92	20,98	113,39	22,68	123,89	24,78	137,92	27,58	151,75	30,35
6	93,60	15,60	109,41	18,23	118,26	19,71	129,27	21,54	143,96	23,99	158,47	26,41
7	96,80	13,83	113,20	16,17	122,38	17,48	133,81	19,12	149,08	21,30	164,16	23,45
8	99,58	12,45	116,49	14,56	125,95	15,74	137,75	17,22	153,51	19,19	169,08	21,13
9	102,03	11,34	119,38	13,26	129,10	14,34	141,23	15,69	157,41	17,49	173,42	19,27
10	104,22	10,42	121,98	12,20	131,92	13,19	144,34	14,43	160,91	16,09	177,30	17,73
11	106,21	9,66	124,32	11,30	134,47	12,22	147,15	13,38	164,07	14,92	180,82	16,44
12	108,02	9,00	126,46	10,54	136,79	11,40	149,71	12,48	166,95	13,91	184,02	15,34
13	109,68	8,44	128,43	9,88	138,93	10,69	152,08	11,70	169,61	13,05	186,97	14,38
14	111,22	7,94	130,26	9,30	140,91	10,07	154,26	11,02	172,07	12,29	189,71	13,55
15	112,66	7,51	131,96	8,80	142,76	9,52	156,30	10,42	174,36	11,62	192,25	12,82
16	114,00	7,12	133,54	8,35	144,48	9,03	158,20	9,89	176,50	11,03	194,63	12,16
17	115,26	6,78	135,04	7,94	146,10	8,59	159,99	9,41	178,51	10,50	196,86	11,58
18	116,45	6,47	136,44	7,58	147,63	8,20	161,68	8,98	180,40	10,02	198,97	11,05
19	117,57	6,19	137,77	7,25	149,07	7,85	163,27	8,59	182,20	9,59	200,96	10,58
20	118,64	5,93	139,03	6,95	150,45	7,52	164,78	8,24	183,90	9,19	202,85	10,14
21	119,66	5,70	140,24	6,68	151,75	7,23	166,22	7,92	185,52	8,83	204,65	9,75
22	120,62	5,48	141,38	6,43	152,99	6,95	167,60	7,62	187,06	8,50	206,37	9,38
23	121,55	5,28	142,47	6,19	154,18	6,70	168,91	7,34	188,53	8,20	208,00	9,04
24	122,43	5,10	143,52	5,98	155,32	6,47	170,16	7,09	189,95	7,91	209,57	8,73

As curvas de intensidade-duração-frequência e de altura-duração-frequência são resultantes dos dados que compõem a tabela acima. As figuras abaixo apresentam as referidas curvas.

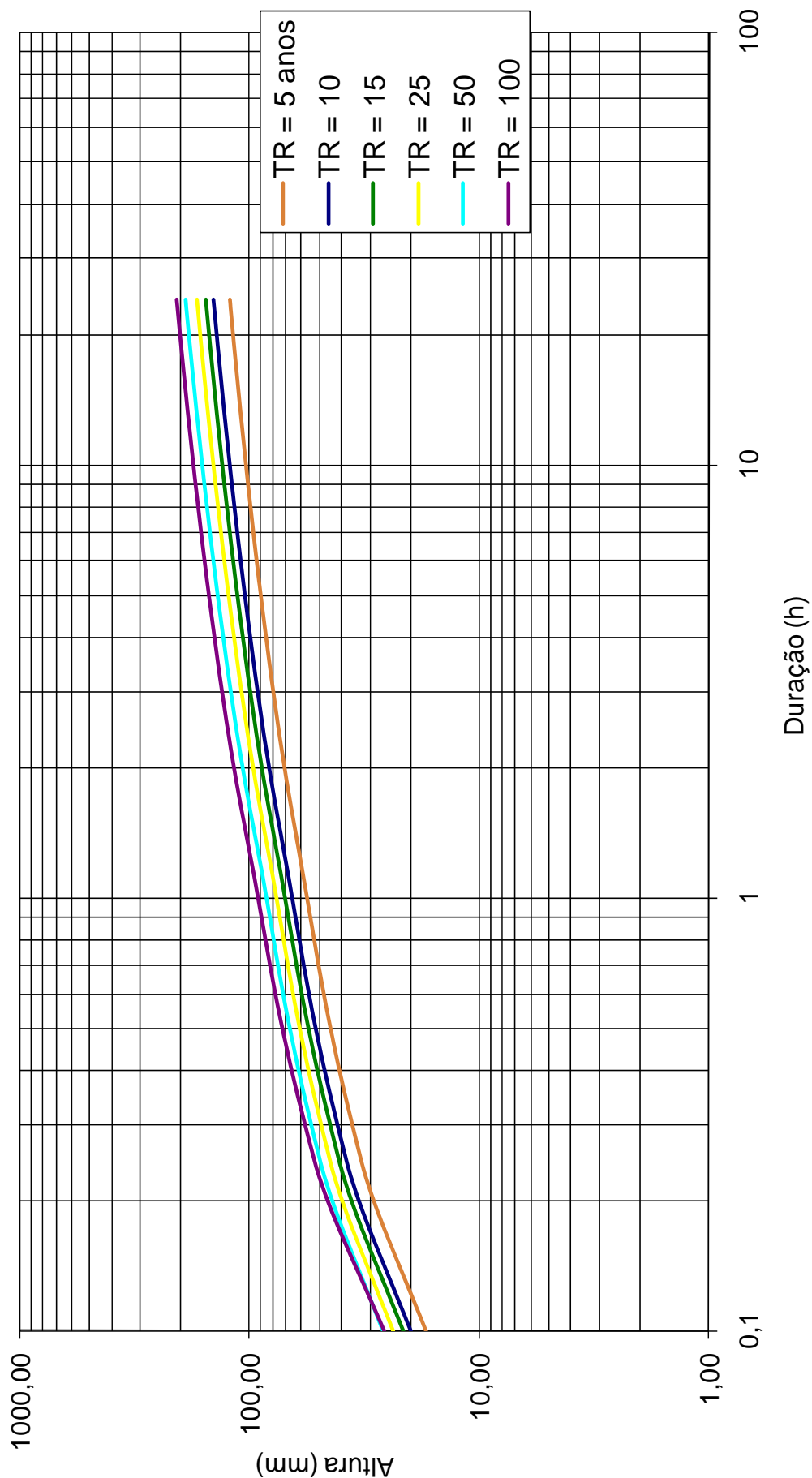
Curva Intensidade-Duração-Frequência da Estação Meteorológica de Blumenau / SC

Curva Intensidade-Duração-Frequência - Posto Pluviométrico Blumenau/SC



Curva Altura-Duração-Frequência da Estação Meteorológica de Blumenau / SC

Curva Altura-Duração-Frequência - Posto Pluviométrico Blumenau/SC



5 - DIMENSIONAMENTO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

5.1 – Período de Recorrência

A IS 06/98 do DEINFRA recomenda os seguintes períodos de recorrências para os tipos de obras abaixo classificadas:

- Obras de drenagem superficial - 10 anos
- Bueiros - 25 anos
- Pontes - 100 anos

5.2 - Estimativa das Vazões dos bueiros

Com a consideração de que a descarga em uma determinada seção é função das características fisiográficas da bacia contribuinte, utilizou-se o método Racional para a estimativa das vazões de cada bacia contribuinte, visto que todas as bacias hidrográficas apresentam área inferior a 4 Km², sendo bastante seguro e de resultados não super dimensionados, para bacias de pequenas áreas.

Para as bacias hidrográficas com área entre 4 Km² e 10 Km² foi utilizado o método racional corrigido, sendo adotado o coeficiente $n = A^{-0,10}$, sendo “A” a área da bacia em Km².

O Método Racional foi utilizado mediante o emprego da expressão:

$$Q = \frac{C.I.A.}{3,6}$$

onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;

I = intensidade de precipitação, em mm/h e,

A = área da bacia, em Km².

A intensidade de precipitação é extraída da curva intensidade-duração-frequência, em função do tempo de duração, considerado igual ao tempo de concentração da bacia, e o tempo de recorrência considerado.

O coeficiente de escoamento “C” é obtido levando em conta o complexo solo-cobertura vegetal. As tabelas abaixo apresentam os valores do coeficiente de escoamento para as áreas rurais e urbanas respectivamente.

Coefficiente de Deflúvio em Áreas Rurais

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	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, ondulado e com declividade moderada.	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 - Área de declividade moderada, 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 - Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
POMARES - Plantação de árvores frutíferas com áreas 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 Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,40

Coefficiente de Deflúvio em Áreas Urbanas

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	C
Pavimentos de concreto de cimento ou concreto asfáltico	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamento ou revestimento primário	0,40 a 0,60
Solo não revestido	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	0,70 a 0,95
Zonas com inclinações moderadas com aproximadamente 50% de áreas impermeáveis	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de áreas impermeáveis	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de áreas impermeáveis	0,35 a 0,45

A partir da delimitação das bacias hidrográficas em pares estereoscópicos, definiram-se os parâmetros:

A = área de drenagem em ha;

L = comprimento do talvegue mais extenso, em metros e,

I = declividade média do talvegue principal, em %.

O tempo de concentração foi determinado a partir dos referidos parâmetros, através do emprego da fórmula sugerida pelo, então, DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento, que é uma das fórmulas indicadas no Manual de Hidrologia do DNIT:

$$t_c = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

t_c = tempo de concentração, em minutos e,

K = coeficiente adimensional que depende das características das bacias.

Valores do coeficiente "K"

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

6 – PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES

Apresenta-se, a seguir, as planilhas de dimensionamento das Obras de Arte Correntes (bueiros) do trecho, pelo Método Racional, onde constam as características físicas e geométricas das bacias, o cálculo da vazão passante nos cursos d'água interceptados, como também o tipo de obra, em termos de diâmetro, necessário a permitir a passagem desta vazão.

Quadro de dimensionamento de OACs pelo método racional.

QUADRO DE BUEIROS											
DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO-HIDROLÓGICO											
ANEL VIÁRIO GASPAR											
Nº	ESTACA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS DAS BACIAS					CÁLCULO DA VAZÃO				
		ÁREA (Km ²)	COMP. DO TALVEGUE (m)	DESNÍVEL (m)	K	C	TEMPO DE CONCENT. (min.)	TR = 25 ANOS			CARACTERÍSTICAS DA OAC
								INTENS. (mm/h)	VAZÃO RACIONAL (m ³ /s)	VAZÃO RACIONAL CORRIGIDO (m ³ /s)	
1	5+13	0,014	155	3	3,00	0,70	7,70	228,89	0,61	-	BSTC Ø 0,80m
2	10+14	0,140	410	4	3,00	0,70	24,76	136,02	3,71	-	BDTC Ø 1,20 m
3	19+00	0,005	37	2	3,00	0,70	2,90	236,58	0,25	-	BSTC Ø 0,80m
4	28+00	0,009	66	2	3,00	0,70	4,81	236,58	0,42	-	BSTC Ø 0,80m
5	long.	0,016	164	3	3,00	0,70	8,34	224,48	0,69	-	BSTC Ø 0,80m
6	37+04	0,529	1.408	20	3,00	0,70	40,61	99,68	10,25	-	BDCC 1,50 x 1,50
7	42+15	0,017	49	2	3,00	0,70	4,88	236,58	0,80	-	BSTC Ø 0,80m

D. ESTUDO GEOTÉCNICO

D – ESTUDO GEOTÉCNICO

1 – Introdução

O Estudo Geotécnico tem como objetivo a identificação, a determinação das características físico-mecânicas e a classificação dos materiais, destinados aos serviços de terraplenagem e de pavimentação, além de fornecer informações das condições das fundações de aterros, estabilidade de taludes e sobre a presença e altura do lençol freático.

A finalidade deste estudo foi, ainda, a pesquisa de fontes de materiais de construção em geral, bem como a obtenção de elementos para:

- Projeto de Terraplenagem:
 - estudo das fundações de aterros;
 - estudo de estabilidade de taludes de cortes e aterros;
 - orientação da terraplenagem; e,
 - classificação dos materiais a serem escavados.
- Projeto de Drenagem:
 - estudo de materiais para a drenagem profunda; e,
 - localização e posicionamento dos drenos profundos.
- Projeto de Pavimentação:
 - estudo de materiais para a constituição da estrutura do pavimento; e,
 - estudo do subleito para fins de dimensionamento do pavimento.

2 – Estudo da Fundação de Aterros

O estudo voltado para a Fundação dos Aterros partiu da definição da estratigrafia do subsolo, tendo por base o conhecimento de outros projetos na região e às visitas a campo, onde se verificou que tratava de uma região plana, com áreas alagadiças.

Com a finalidade da caracterização geológico-geotécnica do subsolo foram executados 2 (dois) furos de sondagens mista e 2 (dois) furos de sondagem à percussão. Está apresentada na Tabela 1 a relação das sondagens.

Tabela 1: Relação das Sondagens à Percussão

Nº do Furo	Estaca	Lado	Prof. (m)	Nível d'água (m)	Espesura de Solo Inservível (m)
SP-01	13	Eixo	12,00	3,80	9,5
SP-02	43	Eixo	18,45	3,85	15,0
SM-01	20+16,50	LD (1,95m)	21,45	3,45	13,0
SM-02	21+8,50	LE (3,95m)	23,45	3,50	11,0

Para cálculo da altura crítica dos aterros sobre solos moles foi utilizada a metodologia descrita no Manual do IPR (1996)¹, onde pode-se estimá-la mediante a expressão:

$$H_c = \frac{51,4 Su}{\gamma} \quad (1)$$

Onde:

γ - peso específico do aterro, em kN/m³;

Su - Resistência não drenada da camada de solo mole, em kPa.

Nos casos em que a razão largura da base do aterro e espessura da camada mole é maior que 1,5, utilizou-se o Ábaco da FIGURA 1.

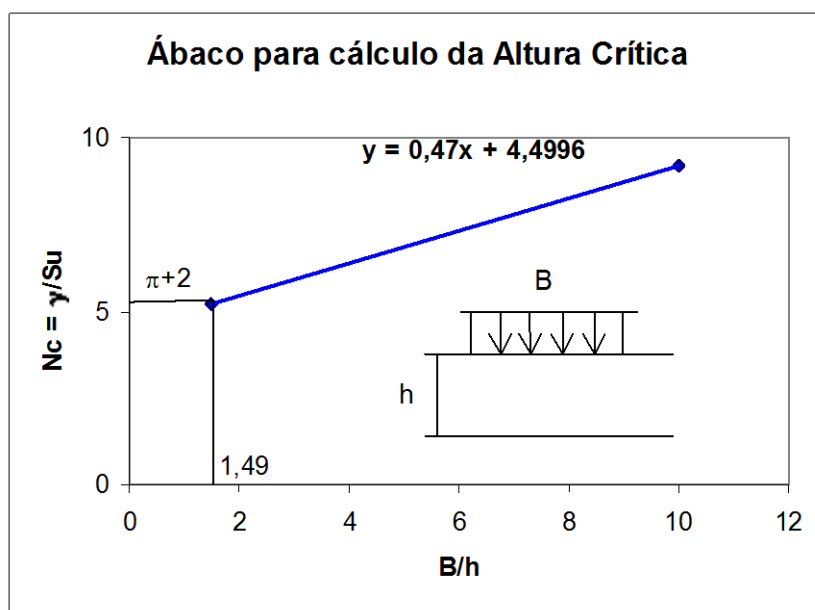


FIGURA 1 – Ábaco para Estimativa da Altura Crítica. Fonte: IPR (1996)

Considerando alturas de aterro variando de 1,5 a 2,3 m, consequentemente, as larguras de base (B) variam de 18 a 21 m. Para as espessuras de camada de solo mole (h) identificadas na Tabela 1, foram utilizados valores de resistências encontrados em solos da região com características semelhantes. Foi admitindo peso específico do aterro em 21 kN/m³. As condições de altura crítica de aterro podem ser visualizadas na Tabela 2.

¹ Manual de Aterros sobre Solos Moles. IPR (1996).

Tabela 2: Alturas Críticas de Aterro

Segmento (Estaca)		Ext. (m)	h Solo Inserv. (m)	h Aterro (m)	Base Aterro (m)	B/h	Su (KPa)	γ_{aterro} (kN/m ³)	N _c	h Crítica (m)	Fs	h Adm (m)	Análise
Inicial	Final												
2	13	220	9,00	2,00	20,00	2,22	30,00	21,00	5,54	5,28	1,50	3,52	Haterro < Hadm
13	29	320	9,00	2,00	20,00	2,22	30,00	21,00	5,54	5,28	1,50	3,52	Haterro < Hadm
29	38	180	9,00	1,50	18,00	2,00	30,00	21,00	5,44	5,18	1,50	3,45	Haterro < Hadm
38	48	200	13,00	2,30	21,00	1,62	10,00	21,00	5,26	1,67	1,50	1,11	Haterro > Hadm

Onde:

h solo inserv.=altura de solo inservível

h aterro=altura do aterro

B/h=relação base do aterro /altura do solo inservível

Su=resistência não drenada do solo inservível

γ_{aterro} =peso específico do aterro

h crítica=altura crítica do aterro

Fs=fator de segurança

h adm=altura admissível do aterro

Como pode ser observado na tabela 2, da estaca 2 a 38 a altura admissível do aterro é maior que a projetada. Já no segmento da estaca 38 a 48 a altura do aterro projetado é maior que a admissível, o que, possivelmente, causará ruptura do aterro.

Desta forma, no segmento da estaca 38 a 48 optou-se em efetuar uma análise de estabilidade através de interações executadas por meio de programa computacional. Esta análise, por si só, avalia a questão da altura crítica e permite procurar soluções convencionais para estabilização, como a utilização de bermas de equilíbrio.

Cabe ressaltar que nesta primeira parte do projeto não está prevista a execução do viaduto, logo, o aterro de elevação também não será executado, sendo previsto um aterro com altura média de 1,5m para esta primeira parte. A segunda parte do projeto deverá ser executada, no mínimo, 6 (seis) meses após a primeira, tempo este necessário para que o solo inservível se consolide e ganhe resistência, não rompendo quando for executado o aterro de elevação para o viaduto.

As análises de estabilidade foram realizadas em termos de tensões efetivas através do método de equilíbrio limite de BISHOP (1950).

O método de equilíbrio limite se baseia na subdivisão da região definida pela potencial superfície de ruptura em fatias verticais, sendo o fator de segurança obtido pela consideração global de equilíbrio de forças, momentos, ou ambos, aplicados a cada uma das fatias.

O método desenvolvido pelo professor Bishop, do Colégio Imperial de Londres, foi concebido como um método que considera a atuação de forças normais entre fatias, ignorando as forças de cisalhamento entre elas. O método é capaz de considerar também todos os momentos gerados ao longo das fatias, mas não leva em consideração o equilíbrio global das forças horizontais atuantes ao longo da cunha de ruptura.

As análises foram também efetuadas com a consideração da geração de poropressões provenientes do peso do material que se encontra acima do nível piezométrico. É também importante ressaltar que o nível piezométrico considerado foi baseado nas investigações de campo efetuadas.

A norma do DNIT PRO-381/98 especifica que os valores de coeficiente de segurança mínimos são os indicados na tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Fatores de Segurança Mínimos

Classe do Aterro	Fator de Segurança Mínimo
I: Aterros localizados a menos de 50m de uma OAE	1,4
II: Aterros com altura superior a 3m	1,3
III: Aterros com altura inferior a 3m	1,2

O cálculo de estabilidade foi realizado por meio do programa computacional MacStARS 2000 que pesquisa dentre as milhares de superfícies potenciais de ruptura aquela com o menor fator de segurança, sendo esta a superfície crítica. Está apresentada, a seguir, a análise na seção mais crítica (estaca 45), lado direito e esquerdo.

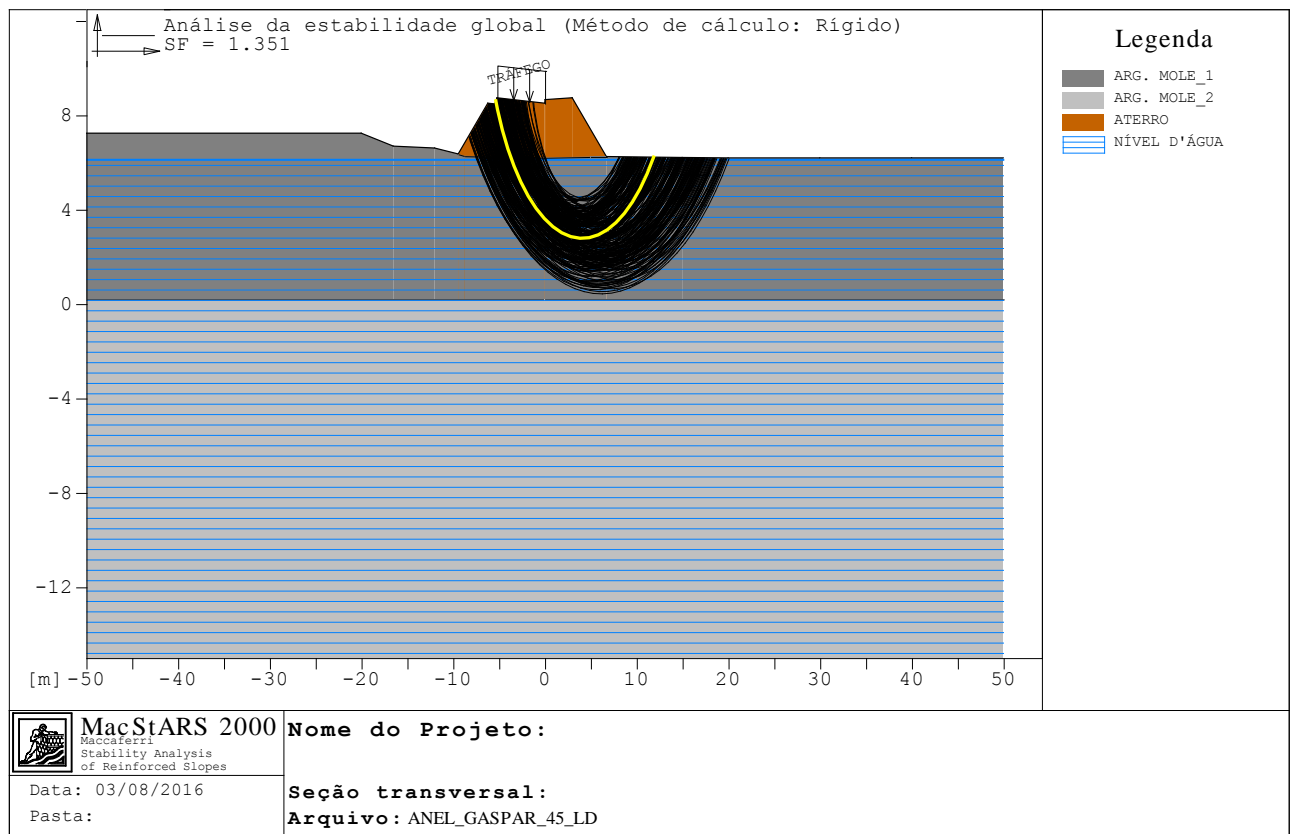


FIGURA 2 – Análise de estabilidade-estaca 45 (LD)

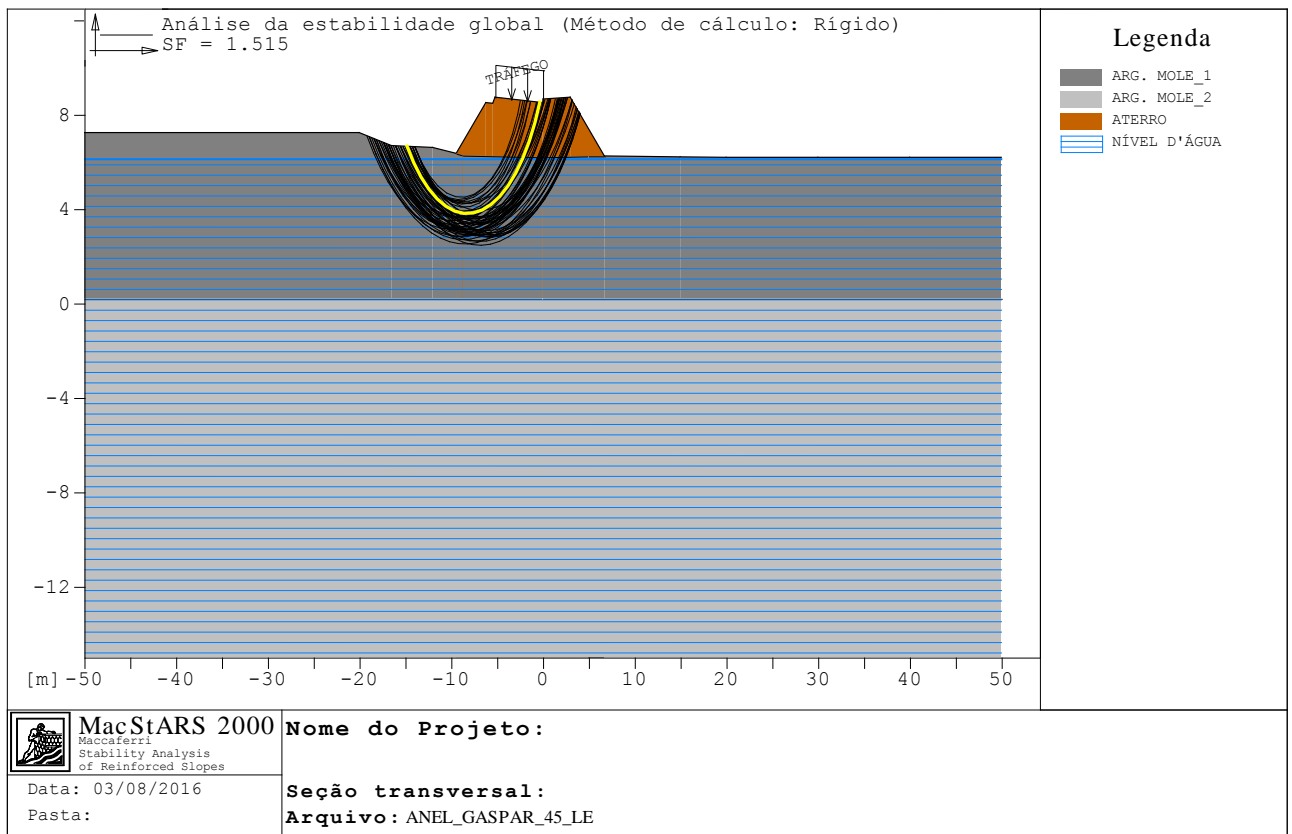


FIGURA 3 – Análise de estabilidade-estaca 45 (LE)

Como pode ser observado na figura 2, o fator de segurança encontrado na seção da estaca 45 (LD) é inferior ao mínimo (1,4) estabelecido na norma DNIT PRO-381/98. Como alternativa para a estabilização do aterro foi projetada uma berm de equilíbrio. A seguir está apresentada a seção na estaca 45 (LD) com a berm de equilíbrio projetada.

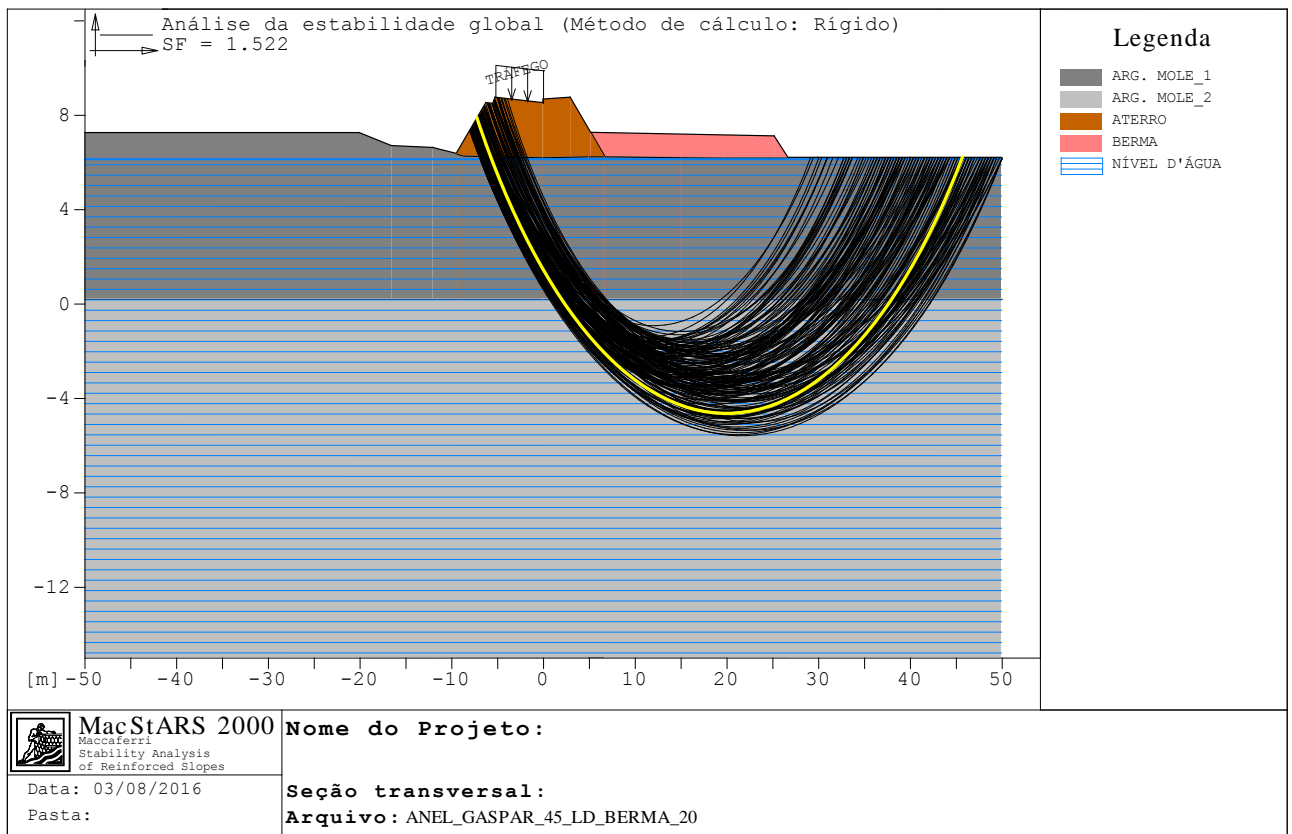


FIGURA 4 – Análise de estabilidade-estaca 45 (LD) com a berma de equilíbrio

Conforme apresentado na figura 4, com inclusão da berma de equilíbrio o fator de segurança atende ao mínimo estabelecido na norma.

Desta forma, para a estabilização do aterro no segmento entre a estaca 38 e 48, lado direito, foi projetada uma berma de equilíbrio com 1m de altura e 20m de largura.

3 – Estudo de Caixa de Empréstimo

Como o trecho se desenvolve em região plana, sem a possibilidade de utilização de cortes para obtenção de material, foi estudada uma caixa de empréstimo, localizada na Rua Pedro Simon (LE), para suprir o volume necessário para os aterros.

A primeira etapa do estudo da caixa de empréstimo contemplou a programação e realização dos furos de sondagens à trado e a picareta, onde foram coletadas amostras para caracterização do subleito.

Com as amostras coletadas foram realizados os ensaios de caracterização (granulometria, LL e LP), compactação e Índice de Suporte Califórnia, com vistas a determinar as características físico-mecânicas dos materiais.

Na tabela 2 está apresentado o resumo dos resultados dos ensaios de laboratório da caixa de empréstimo localizada na Rua Pedro Simon (LE).

Tabela 2 – Resumo dos resultados dos ensaios de laboratório da caixa de empréstimo localizada na Rua Pedro Simon (LE).

Furo	Prof. (m)	Classif. HRB	ISC (%)	Expansão (%)
01	0,00-2,50	A - 7 - 5	3,3	1,9
02	0,00-2,10	A - 7 - 5	5,5	2,0
03	0,00-2,15	A - 7 - 5	3,0	3,0
04	0,00-2,30	A - 7 - 5	3,7	1,6
05	0,00-1,95	A - 7 - 5	4,0	0,8
06	0,00-2,00	A - 7 - 5	4,4	1,4
07	0,00-2,10	A - 7 - 5	3,2	2,4
08	0,00-2,00	A - 7 - 5	4,7	1,6

Verificou-se que a caixa de empréstimo é constituída por material argiloso, apresentando baixo valor de índice de suporte Cálifórnia (entre 3 e 5%) e expansão elevada (até 3%). Desta forma, optou-se em utilizar este material apenas para corpo de aterro.

4 – Índice de Suporte de Projeto (ISCp)

Como os resultados dos ensaios da caixa de empréstimo apresentaram valores baixos de suporte e expansão elevada, para utilização como camada final de terraplenagem (últimos 60cm) optou-se pela utilização de material pétreo, oriundo de pedra. Desta forma, o material terroso da caixa de empréstimo será utilizado apenas nos corpos dos aterros.

Com a utilização de material pétreo na camada final de terraplenagem será admitido o seguinte valor de Índice de Suporte de Projeto (ISCp):

ISCp = 20%

5 – Fontes de Materiais Pétreos

Para fins de orçamento da obra, foi indicada a pedra, britagem e usina de solos/asfalto em atividade pertencente à empresa *Britagem Barracão Ltda*, localizada na rua José Melato, nº 665, Barracão, em Gaspar/SC.

6 - Anexos

Apresentam-se a seguir os seguintes anexos:

- Boletins de sondagem à percussão e mista do subleito;
- Boletins de sondagem à trado da caixa de empréstimo;
- Quadro resumo dos resultados dos ensaios da caixa de empréstimo.
- Ensaio da Pedreira Barracão.

Boletins de sondagem à percussão e mista do subleito

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA				CLIENTE: SOTEPA LTDA.		COTA DE BOCA: 9,130		INÍCIO: 06/06/2018		FOLHA: 01 / 02					
SM-01				RODOVIA / TRECHO: ANEL VIÁRIO DE GASPAR - VP 57		COORDENADAS		TÉRMINO: 11/06/2018		SONDADOR: RICARDO LUIZ NASCIMENTO					
				ESTACA: 20+16,50 - AFAST.: 1,95 - LD		N: 7.019.123,1850		REF.: 001-06-18		RESP. TÉCN.: ENGº CIVIL ADEMIR ELIAS MACHADO					
				LOCAL: PASSAGEM INFERIOR		E: 705.152.0090		DATA: 18/06/2018		CREA Nº 01234-8					
ESCALA - S/ESCALA	DIÂMETRO DO FURO	REVESTIMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise tátil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS	CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES	SOLO RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS	ROCHAS % DE RECUPERAÇÃO	SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS	TORQUE	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS % R.Q.D.	GRAU DE ALTERAÇÃO A 1 2 3 4 5	GRAU DE FRATURAMENTO F 1 2 3 4 5	GRAU DE COERÊNCIA C 1 2 3 4 5
				Argila amarela, consistência média.		0,00									
			1,40	Argila cinza clara, consistência mole.											
			N.F.E. (inicial) 3,45m 24hs												
			3,00	Argila cinza escura, consistência mole com passagens em muito mole aos 4,00 e dos 6,00 aos 8,00m.											
			9,00	Argila arenosa, cinza clara, consistência média, com passagem em mole aos 12,00 e 13,00m, voltando a média aos 14,00m.											
			15,00	Silte verde, com areia grossa, medianamente compacto, passando a compacto aos 17,00 e muito compacto aos 19,00m.											
			20,00			20,00									



GRAU DE ALTERAÇÃO
A1 - ROCHA Sã
A2 - POUCO ALTERADA
A3 - MEDIANAMENTE ALTERADA
A4 - MUITO ALTERADA
A5 - EXTREMAMENTE ALTERADA

GRAU DE FRATURAMENTO
F1 = POUCO FRATURADA
F2 = FRATURADA
F3 = MUITO FRATURADA
F4 = EXTREMAMENTE FRATURADA
F5 = FRAGMENTADA

GRAU DE COERÊNCIA
C1 = MUITO COERENTE
C2 = COERENTE
C3 = MEDIANAMENTE COERENTE
C4 = POUCO COERENTE
C5 = FRIÁVEL


CARACTERÍSTICAS DAS FRATURAS
SH = SUB-HORIZONTAIS (< 30°)
SV = SUB-VERTICAIS (> 60°)
I = INCLINADAS (> 30° e < 60°)
R = RUGOSA
L = LISA
E = ESPELHADA
O = OXIDADA

RQD - ROCK DESIGN DESIGNATION

GRAU	%	QUALIDADE
R1	75-100	BOA/EXCELENTE
R2	50-75	REGULAR
R3	25-50	POBRE
R4	0-25	MUITO POBRE

N.A.
N.F.E. = NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM-01				CLIENTE: SOTEPA LTDA. RODOVIA / TRECHO: ANEL VIÁRIO DE GASPAR - VP 57 ESTACA: 20+16,50 - AFAST.: 1,95 - LD LOCAL: PASSAGEM INFERIOR				COTA DE BOCA: 9,130 COORDENADAS N: 7.019.123,1850 E: 705.152.0398 INC: 90° DIR.: V		INÍCIO: 06/06/2018 TÉRMINO: 11/06/2018 REF.: 001-06-18 DATA: 18/06/2018		FOLHA: 02 / 02 SONDADOR: RICARDO LUIZ NASCIMENTO RESP. TÉCN.: ENGº CIVIL ADEMIR ELIAS MACHADO CREA Nº 01234-8		
ESCALA - S/ESCALA	DIÂMETRO DO FURO	REVESTIMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise tátil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS	CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES	SOLO { RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS 10 20 30 40 ROCHAS { % DE RECUPERAÇÃO 20 40 60 80	SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS	TORQUE	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS % R.Q.D.	GRAU DE ALTERAÇÃO	GRAU DE FRATURAMENTO	GRAU DE COERÊNCIA
												A 1 2 3 4 5	F 1 2 3 4 5	C 1 2 3 4 5
	NX		21,45	Silte verde, com areia grossa, medianamente compacto, passando a compacto aos 17,00 e muito compacto aos 19,00m. LIMITE DA SONDAGEM MISTA (APEDIDO DO ENGº ADEMIR)		20,00 21,45	CIRCULAÇÃO D'ÁGUA 21		30 0	-	-			
	COTA DE FUNDO= -12,320													



GRAU DE ALTERAÇÃO
 A1 - ROCHA Sã
 A2 - POUCO ALTERADA
 A3 - MEDIANAMENTE ALTERADA
 A4 - MUITO ALTERADA
 A5 - EXTREMAMENTE ALTERADA

GRAU DE FRATURAMENTO
 F1 = POUCO FRATURADA
 F2 = FRATURADA
 F3 = MUITO FRATURADA
 F4 = EXTREMAMENTE FRATURADA
 F5 = FRAGMENTADA

GRAU DE COERÊNCIA
 C1 = MUITO COERENTE
 C2 = COERENTE
 C3 = MEDIANAMENTE COERENTE
 C4 = POUCO COERENTE
 C5 = FRIÁVEL

CARACTERÍSTICAS DAS FRATURAS
 SH = SUB-HORIZONTALIS (< 30°)
 SV = SUB-VERTICAIS (> 60°)
 I = INCLINADAS (> 30° e < 60°)
 R = RUGOSA
 L = LISA
 E = ESPELHADA
 O = OXIDADA

RQD - ROCK DESIGN DESIGNATION

GRAU	%	QUALIDADE
R1	75-100	BOA/EXCELENTE
R2	50-75	REGULAR
R3	25-50	POBRE
R4	0-25	MUITO POBRE

N.A.
N.F.E. = NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA				CLIENTE: SOTEPA LTDA.		COTA DE BOCA: 8,960		INÍCIO: 12/06/2018		FOLHA: 01 / 02					
SM-02				RODOVIA / TRECHO: ANEL VIÁRIO DE GASPAR - VP 57		COORDENADAS		TÉRMINO: 13/06/2018		SONDADOR: RICARDO LUIZ NASCIMENTO					
				ESTACA: 21+8,50 - AFAST.: 3,95 - LE		N: 7.019.136,2231		REF.: 001-06-18		RESP. TÊC.: ENGº CIVIL ADEMIR ELIAS MACHADO CREA Nº 01234-8					
				LOCAL: PASSAGEM INFERIOR		E: 705.152.0398		DATA: 18/06/2018							
ESCALA - S/ESCALA	DIÂMETRO DO FURO	REVESTIMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise tátil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS	CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES	SOLO RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS	ROCHAS % DE RECUPERAÇÃO	SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS	TORQUE	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS % R.Q.D.	GRAU DE ALTERAÇÃO A 1 2 3 4 5	GRAU DE FRATURAMENTO F 1 2 3 4 5	GRAU DE COERÊNCIA C 1 2 3 4 5
			0,15	Camada vegetal.		0,00									
				Argila amarela, consistência média.											
			NFE (inicial) 3,50m 24hs												
			3,00	Argila cinza escura, consistência muito mole passando a mole aos 5,00 voltando a muito mole aos 6,00m.											
			8,00												
				Argila arenosa, cinza clara, consistência média, com passagem em mole aos 12,00 e 13,00m.											
			14,00												
				Argila cinza clara, com areia grossa, consistência média.											
			15,60												
			16,00	Matacão - Excessivamente fraturado (amostras fragmentadas).		15,60									
				Silte arenoso, verde, medianamente compacto, passando a compacto aos 17,00 e muito compacto aos 18,00m.											
			20,00												



GRAU DE ALTERAÇÃO
A1 - ROCHA SÃ
A2 - POUCO ALTERADA
A3 - MEDIANAMENTE ALTERADA
A4 - MUITO ALTERADA
A5 - EXTREMAMENTE ALTERADA

GRAU DE FRATURAMENTO
F1 = POUCO FRATURADA
F2 = FRATURADA
F3 = MUITO FRATURADA
F4 = EXTREMAMENTE FRATURADA
F5 = FRAGMENTADA

GRAU DE COERÊNCIA
C1 = MUITO COERENTE
C2 = COERENTE
C3 = MEDIANAMENTE COERENTE
C4 = POUCO COERENTE
C5 = FRIÁVEL

CARACTERÍSTICAS DAS FRATURAS
SH = SUB-HORIZONTAIS (< 30°)
SV = SUB-VERTICAIS (> 60°)
I = INCLINADAS (> 30° e < 60°)
R = RUGOSA
L = LISA
E = ESPELHADA
O = OXIDADA

RQD - ROCK DESIGN DESIGNATION
GRAU **%** **QUALIDADE**
R1 75-100 BOA/EXCELENTE
R2 50-75 REGULAR
R3 25-50 POBRE
R4 0-25 MUITO POBRE

N.A. = NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO
N.F.E. =

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM-02				CLIENTE: SOTEPA LTDA. RODOVIA / TRECHO: ANEL VIÁRIO DE GASPAR - VP 57 ESTACA: 21+8,50 - AFAST.: 3,95 - LE LOCAL: PASSAGEM INFERIOR				COTA DE BOCA: 8,960 COORDENADAS N: 7.019.136,2231 E: 705.152.0398 INC: 90° DIR.: V		INÍCIO: 12/06/2018 TÉRMINO: 13/06/2018 REF.: 001-06-18 DATA: 18/06/2018		FOLHA: 02 / 02 SONDADOR: RICARDO LUIZ NASCIMENTO RESP. TÉC.: ENGº CIVIL ADEMIR ELIAS MACHADO CREA Nº 01234-8					
ESCALA - S/ESCALA	DIÂMETRO DO FURO	REVESTIMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise tátil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS	CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES	SOLO { RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS 10 20 30 40 ROCHAS { % DE RECUPERAÇÃO 20 40 60 80	SPT Nº DE GOLPES INICIAIS FINAIS	TORQUE	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS % R.Q.D. 20 40 60 80	GRAU DE ALTERAÇÃO A 1 2 3 4 5	GRAU DE FRATURAMENTO F 1 2 3 4 5	GRAU DE COERÊNCIA C 1 2 3 4 5			
				Silte arenoso, verde, medianamente compacto, passando a compacto aos 17,00 e muito compacto aos 18,00m.		20,00	CIRCULAÇÃO D'ÁGUA 21 22 23	20	300	-	-						
				23,45		23,45											
				LIMITE DA SONDAGEM MISTA (APEDIDO DO ENGº ADEMIR)													

GRAU DE ALTERAÇÃO
 A1 - ROCHA Sã
 A2 - POUCO ALTERADA
 A3 - MEDIANAMENTE ALTERADA
 A4 - MUITO ALTERADA
 A5 - EXTREMAMENTE

GRAU DE FRATURAMENTO
 F1 = POUCO FRATURADA
 F2 = FRATURADA
 F3 = MUITO FRATURADA
 F4 = EXTREMAMENTE FRATURADA
 F5 = FRAGMENTADA


GRAU DE COERÊNCIA
 C1 = MUITO COERENTE
 C2 = COERENTE
 C3 = MEDIANAMENTE COERENTE
 C4 = POUCO COERENTE
 C5 = FRIÁVEL

CARACTERÍSTICAS DAS FRATURAS
 SH = SUB-HORIZONTALIS (< 30°)
 SV = SUB-VERTICAIS (> 60°)
 I = INCLINADAS (> 30° e < 60°)
 R = RUGOSA
 L = LISA
 E = ESPELHADA
 O = OXIDADA

ROD - ROCK DESIGN DESIGNATION


GRAU	%	QUALIDADE
R1	75-100	BOA/EXCELENTE
R2	50-75	REGULAR
R3	25-50	POBRE
R4	0-25	MUITO POBRE

N.A. = NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO
 N.F.E.


CLIENTE: SOTEPA LTDA. RODOVIA/ TRECHO: ANEL VIÁRIO DE GASPAR - VP 57 - LOCAL: PASSAGEM INFERIOR ESTACA: 13 + 0,00 - Afastamento: EIXO					SONDAGEM À PERCUSSÃO INÍCIO: 14/06/2018 TÉRMINO: 14/08/2018 Cota de Boca: 9,818 COORD. N: 7.018.971,3671 E: 705.116,9634					SP-01		
GRÁFICO SPT 10 20 30 40		PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm REVESTIMENTO: 2.00 m		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
				INI.	FIN.				DESCRIÇÃO DO MATERIAL			
		1,00				ARG				Argila amarela.	NFE (inicia) 3,80m (24hs)	
		2,00						2,50				
		3,00				TF		3,00		Turfa.		
		4,00				ARG-AR		4,00		Argila arenosa, cinza clara.		
		5,00									N.A. INICIAL: 14/06/2018 : NÃO FOI ENCONTRADO N.A. FINAL: 15/06/2018 : 3,80m	
		6,00				ARG				Argila cinza escura (obs.: aos 4,80m houve perda d'água).		
		7,00										
		8,00										
		9,00										
		10,00										
		11,00										
		12,00										
		13,00										
		14,00										
		15,00										
		16,00										
		17,00										
		18,00										
		19,00										
		20,00										
OBS.: AMOSTRA LAVADA PARA AVERIGUAÇÃO DE SOLO MOLE												
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC TRADO HELICOIDAL - TH CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA REVESTIMENTO												
 SOTEPA Sinônimo de Credibilidade			DATA: JUNHO/2018		TRABALHO Nº: SP-JUN-01		FOLHA: 01/01		ENGº ADEMIR ELIAS MACHADO - CREA Nº 012340-8			
			ESCALA: 1/100		DESENHISTA: ROBERTO DOS SANTOS		SONDADOR: RICARDO LUIZ DO NASCIMENTO					

CLIENTE: SOTEPA LTDA.					SONDAGEM À PERCUSSÃO					SP 02				
OBRA: ANEL VIÁRIO DE GASPAR - VP 57 - LOCAL: PASSAGEM INFERIOR					INÍCIO: 25/06/2018					TÉRMINO: 25/06/2018				
LOCAL: 43 + 0,00 - Afastamento: EIXO					Cota de Boca: 6,238					COORD. N: 7.019.559,7228 E: 705.205,9919				
GRÁFICO SPT				PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	
10	20	30	40			INI.	FIN.				Ø INTERNO = 34.9 mm			PESO: 65 Kg
											Ø EXTERNO = 50.8 mm	ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
											REVESTIMENTO: 2.00 m			
DESCRIÇÃO DO MATERIAL														
Turfa, consistência muito mole.												N.F.E. (inicial) 3,85m (24hs) N.A. INICIAL: 25/06/2018 : NÃO FOI ENCONTRADO N.A. FINAL: 26/06/2018 : 3,85m	TC 1,00m	
Argila, Cinza, com veios amarelo, consistência muito mole, com passagem em mole aos 5,00 e 6,00m. (Obs.: Houve perda d'água aos 4,00m).														
Argila Cinza escura, consistência muito mole, passando a mole aos 12,00m e média aos 13,00m.														
Silte Arenoso, Verde, pouco compacto, passando a compacto aos 16,00m e muito compacto aos 17,00m.														
LIMITE DA SONDAGEM A PERCUSSÃO (A PEDIDO DO ENGº ADEMIR)														
NOTA: Furo paralizado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples														
OBS.:														
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC TRADO HELICOIDAL - TH CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA REVESTIMENTO														
SOTEPA Sinônimo de Credibilidade				DATA: 26/06/2018		TRABALHO Nº: SP-JUN-01		FOLHA: 01/01						
				ESCALA: 1/100		DESENHISTA: ROBERTO DOS SANTOS		SONDADOR: RICARDO LUIZ DO NASCIMENTO		ENGº ADEMIR ELIAS MACHADO - CREA Nº 012340-8				

Boletins de sondagem à trado da caixa de empréstimo

BOLETIM DE SONDAGEM						ELABORAÇÃO		 SOTEP A			
Rodovia:		Via Projetada 57				Encarregado: Ricardo				Estado:	
Trecho:		Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)				CAIXA DE EMPRÉSTIMO Rua Pedro Simon (LE)					
Nº DO FURO	AMOSTRA		PROFUNDIDADE (m)		SURGÊNCIA DE ÁGUA		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA				
	Nº	Processo de Coleta	De:	A:	Imediato	24h					
01	01	Trado	0,00	2,50			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,50	...			Impenetravel a trado				
02	01	Trado	0,00	2,10			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,10	...			Impenetravel a trado				
03	01	Trado	0,00	2,15			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,15	...			Impenetravel a trado				
04	01	Trado	0,00	2,30			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,30	...			Impenetravel a trado				
05	01	Trado	0,00	1,95			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	1,95	...			Impenetravel a trado				
06	01	Trado	0,00	2,00			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,00	...			Impenetravel a trado				
07	01	Trado	0,00	2,10			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,10	...			Impenetravel a trado				
08	01	Trado	0,00	2,00			Argila vermelha c/ veios amarelos				
		Trado	2,00	...			Impenetravel a trado				

Quadro resumo dos resultados dos ensaios da caixa de empréstimo

<div> SOTEP</div>		QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS										
Estudo:		Rodovia: Via Projetada 57										
CAIXA DE EMPRÉSTIMO Rua Pedro Simon (LE)		Trecho: Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)										
Furo		1	2	3	4	5	6	7	8			
Camada (cm)	% passando nas peneiras	0,00-2,50	0,00-2,10	0,00-2,15	0,00-2,30	0,00-1,95	0,00-2,00	0,00-2,10	0,00-2,00			
		2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		3/8"	99,1	100,0	99,7	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0		
		nº 4	97,8	100,0	99,4	99,9	99,9	99,9	99,8	99,9		
		nº 10	97,8	100,0	99,2	99,8	99,8	99,6	99,6	99,8		
		nº 40	97,1	97,2	97,8	99,1	99,3	99,0	99,2	99,1		
		nº 200	95,2	90,9	93,8	95,1	97,1	95,8	95,8	96,6		
	LL	73,2	65,6	66,7	67,3	64,6	67,4	65,9	65,6			
	IP	38,2	33,6	32,1	35,3	31,8	34,7	32,7	31,0			
	IG	16	16	16	16	16	16	16	16			
	Classificação H.R.B.	A - 7 - 5	A - 7 - 5	A - 7 - 5	A - 7 - 5	A - 7 - 5	A - 7 - 5	A - 7 - 5	A - 7 - 5			
	D máx. (g/cm³)	30,80	28,20	28,25	30,75	30,86	29,97	30,400	30,380			
	hot. (%)	1,382	1,441	1,429	1,412	1,405	1,424	1,4	1,4			
Nº 12 Golpes	Expansão (%)	1,9	2,0	3,0	1,6	0,8	1,4	2,4	1,6			
	ISC (%)	3,3	5,5	3,0	3,7	4,0	4,4	3,2	4,7			

Ensaaios da Pedreira Barracão

CLIENTE: **BRITAGEM BARRACÃO LTDA**

Rua José Melato, 665 – Barracão – Gaspar/SC – CEP: 89110-000

CNPJ: 06.053.093/0001-07

I.E: 254.701.850

PROJETO: **C.A.U.Q. - CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE**FAIXA: **FAIXA "C" - DNIT 031/2006**

REGISTRO Nº: 7442/12

DATA: 18/06/2012

Ensaio do Durabilidade de Agregado pelo Emprego de Sulfato de Sódio	
Método de Ensaio: DNER-ME 089/94	
Agregado Utilizado:	
Agregado entregue pelo contratante no laboratório com granulometria passante na peneira 19,0 mm e retida na peneira de abertura 9,5 mm.	
Resultados:	
A amostra de 1000 g de material, os quais 67% passante na peneira de abertura 19,0 mm e retido na peneira de abertura 12,7 mm e 33% passante na peneira 12,7 mm e retido na peneira 9,5 mm foi submetida a 5 ciclos de imersão em sulfato de sódio, cuja a densidade é de 1,153.	
A perda de peso das amostras após 5 ciclos foi de 0,41% do peso total.	
As partículas da amostra não apresentaram fendilhamento e não verificou-se alteração da granulometria com relação ao material retido na peneiras originalmente usadas.	

CLIENTE: **BRITAGEM BARRACÃO LTDA**

Rua José Melato, 665 – Barracão – Gaspar/SC – CEP: 89110-000

CNPJ: 06.053.093/0001-07

I.E: 254.701.850

PROJETO: **C.A.U.Q. - CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE**FAIXA: **FAIXA "C" - DNIT 031/2006**

REGISTRO Nº: 7442/12

DATA: 18/06/2012

Determinação da Abrasão "Los Angeles"

Método de Ensaio: DNER-ME 035/98

Agregado Utilizado:

Agregado entregue pelo cliente com granulometria passante na peneira 19,0 mm e retida na 12,7 mm e passante na 12,7 mm e retido na peneira 9,50 mm.

Resultados:

A determinação de Abrasão "Los Angeles" de agregados obedece aos padrões descritos na norma DNER - ME 035/98.

Foi ensaiada uma (01) amostra de agregado graúdo - Faixa B e esta apresentou desgaste por Abrasão "Los Angeles" igual a 21,6 %.

E. ESTUDO DE MEIO AMBIENTE

E - ESTUDO DE MEIO AMBIENTE

1 METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

Antes do início da concepção dos projetos ambientais é necessário a realização dos Estudos Ambientais.

Os estudos seguirão assentes a IS 05/2006 do DEINFRA/SC, com análise técnica administrativa pela GEMAM (Gerência de Meio Ambiente), visando elaboração da componente ambiental do **Projeto de Obras de Implantação e Pavimentação Asfáltica do Trecho 2 do Anel Viário de Gaspar entre Rodovia Ivo Silveira (SC 108) à Avenida Deputado Francisco Mastella (SC 412)**.

Para a definição dos estudos ambientais são analisados aspectos relevantes do sistema ambiental, processos e interações dentro dos meios físico, biótico e antrópico, com intuito de prescrever medidas para mitigar os impactos negativos e outras a potencializar os impactos positivos.

As soluções propostas para o traçado foram amplamente discutidas entre as equipes do projeto para avaliar a sua exequibilidade, levando em consideração a correlação entre as questões ambiental, técnica e econômica.

A fim de detalhar a área de influência do projeto foi efetuado um levantamento detalhado da área de estudo, utilizando-se de diversos recursos, como descrição visual, carta geográfica, mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite, cujos dados colaborarão para o levantamento das condições da rodovia e seu entorno.

De acordo com esse cenário, foram primeiramente definidos os objetivos ambientais do projeto, tendo por base, além do tipo de empreendimento, as características socioambientais da área possível de ser afetada e as condições ambientais do trecho rodoviário.

Seguindo esses objetivos os estudos mostram as áreas de restrição nas quais não poderão ser implantadas as variantes, bem como o conflito existente entre a rodovia e o entorno e os impactos negativos que merecem ser considerados no projeto, para que sejam evitados ou minimizados.

Também foi analisada a conformidade legal do projeto, a fim de verificar a existência de restrições de uso ou outros impedimentos do ponto de vista legal, que possam se apresentar no desenvolvimento dos trabalhos, com orientações nesse sentido, principalmente aos assuntos relacionados a supressão de vegetação, em particular a mata ciliar e ao relacionado a água e a ocupação e uso do solo.

Para a elaboração dos estudos ambientais foram coletados dados em documentos existentes em uma série de instituições, dentre as quais merecem destaque as seguintes:

Departamento Estadual de Infraestrutura – DEINFRA;

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA;

Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM;

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI;

Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina – CLIMERH;

2 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS AMBIENTAIS DO PROJETO

Os objetivos ambientais do projeto compõem o conjunto de procedimentos exigidos em função das características ecológicas (fragilidade, vulnerabilidade, capacidade de regeneração, antropismos, uso e ocupação do solo) para que a execução e operação do empreendimento não interfiram significativamente nos processos ecológicos vigentes e possa garantir a qualidade ambiental da área.

Os principais objetivos ambientais considerados no projeto são:

- Respeitar os limites e evitar interferências em unidades de conservação e áreas legalmente protegidas nas áreas de influência e de intervenção;
- Reduzir ao máximo a necessidade de supressão vegetal, especialmente da vegetação natural em estágio médio e avançado de regeneração;
- Evitar interferências com a ocupação lindeira, reduzindo ao máximo a remoção de residência e benfeitorias;
- Evitar conflitos com planos e programas colocalizados;
- Evitar interferências nos regimes hídricos dos cursos d'água atravessados.

Esses objetivos visam também, em síntese, a integração da rodovia ao meio ambiente, a partir da definição de medidas que venham torná-la um elemento ajustado ao cenário local, exercendo suas funções sem inibir ou prejudicar as funções dos demais componentes.

3 CONFORMIDADE LEGAL

3.1 Sobre o Licenciamento

Resolução CONAMA Nº 237/1997 - "Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente"

CONAMA 01/86 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Resolução CONSEMA Nº 13 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

3.2 Área de Preservação Permanente

Às florestas ao longo dos cursos d'água, ou matas ciliares, estão relacionados os seguintes dispositivos legais:

3.2.1 No Âmbito Federal:

Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o novo Código Florestal Brasileiro, estabelece, em seu art. 4º:

"Art. 4º - Considera-se Área de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta lei:

I – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;

50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II – as áreas nos entornos dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

30 (trinta) metros em zonas urbanas;

III – as áreas no entorno dos reservatórios de água naturais ou artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V – as encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) da linha de maior declive;

VI – as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII – os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII – as bordas de tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX – no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próxima da elevação;

X – as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação;

XI – as veredas.”

3.2.2 No Âmbito Estadual:

Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que estabelece o Código Ambiental de Santa Catarina.

3.3 Floresta Ombrófila Densa

3.3.1 No Âmbito Federal:

Constituição Federal, art. 225, § 4º, trata a Mata Atlântica como patrimônio nacional, cuja utilização far-se-á na forma da lei, dentro das condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais;

Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o novo Código Florestal Brasileiro
Decreto Nº 6.660, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2008., Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.;

Resolução CONAMA nº 10, de 1º de outubro de 1993, que estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica;

Resolução CONAMA nº 01, de 31 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a definição de vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração;

Resolução CONAMA nº 03, de 18 de abril de 1996, que define vegetação remanescente;

Resolução CONAMA nº 09, 24 de outubro de 1996, que define os corredores entre remanescentes de Mata Atlântica;

Resolução CONAMA nº 04, de 4 de maio de 1994, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica;

Resolução Conjunta nº 01(FATMA/IBAMA), de 05 de abril de 1995, que regulamenta o corte, a supressão e exploração de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, no Estado de Santa Catarina.

3.3.2 No Âmbito Estadual:

Constituição do Estado de Santa Catarina, de 1989, art. 184, que define a Mata Atlântica como área de interesse ecológico;

Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que estabelece o Código Ambiental de Santa Catarina.

3.4 Parcelamento e Uso do Solo

3.4.1 No Âmbito Federal:

Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano;

Instrução INCRA 17-b, de 22 de dezembro de 1980, que dispõe sobre o parcelamento do solo rural;

Constituição Federal, promulgada em 1988, cujo art. 21, incisos IX e XX, dispõem respectivamente sobre a competência da União para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social e para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

3.4.2 No Âmbito Estadual:

Lei 6.063, de 24 de maio de 1982, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências;

Constituição Estadual, de 05 de outubro de 1989.

3.5 Qualidade das Águas

3.5.1 No Âmbito Federal:

Decreto 96.044, de 18 de maio de 1988, e Portaria 291 de 31 de maio de 1988, que dispõem sobre o transporte de substâncias perigosas.

3.5.2 No Âmbito Estadual:

Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, que dispõe sobre a Política de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que estabelece o Código Ambiental de Santa Catarina.

3.6 Qualidade do Ar

3.6.1 No Âmbito Federal

Portaria MINTER 231, de 27 de abril de 1976, que estabelece padrões de qualidade do ar;

Portaria MINTER 100, de 14 de julho de 1980, que define os padrões quanto à emissão de fumaça por veículos automotores movidos a óleo diesel;

Resolução CONAMA 18, de 06 de maio de 1986, que institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por veículos Automotores - PROCONVE;

Resolução CONAMA 005, de 15 de junho de 1989, que institui o programa nacional de controle da qualidade do ar;

Resolução CONAMA 003, de 28 de junho de 1.990, que descreve poluentes monitoráveis e especifica métodos de medição e medidas de proteção.

3.6.2 No Âmbito Estadual:

Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que estabelece o Código Ambiental de Santa Catarina.

3.7 Poluição Sonora

3.7.1 No Âmbito Federal:

Portaria MINTER 092, de 19 de junho de 1980, onde são estabelecidos critérios e diretrizes quanto à emissão de sons e ruídos;

NB95, que trata de níveis de ruído para o conforto acústico;

NBR 10.151, que disciplina a avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.

3.7.2 No Âmbito Estadual:

Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que estabelece o Código Ambiental de Santa Catarina.

4 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA RODOVIA

4.1 Localização Geográfica

O trecho laranja da Figura 1 é o referente ao projeto, e ligará a rodovia SC 108 e a rodovia SC 412 no município de Gaspar.



Figura 1: Cidade de Gaspar e trecho que ligará a SC 412 e SC 108. Fonte: SOTEP, 2018

4.2 Características técnicas

O projeto do anel viário foi desenvolvido para a ligação entre Rodovia Ivo Silveira à Avenida Deputado Francisco Mastella. Com extensão de 999 metros e velocidade de 60km/h terá 2 faixas de tráfego com largura de 3,75m cada pista, calçada no lado esquerdo, e canteiro do lado direito, a plataforma de terraplanagem terá 14,5m e está previsto uma faixa de domínio de 40m.

Para a futura via projetada na estaca 21, está previsto a implantação de um viaduto e para o encontro com as rodovias, 2 interseções em nível.

5 - DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação da área de influência foi definida em função da incidência dos impactos a serem gerados sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, assumindo os contornos das variáveis enfocadas.

A fim de delimitar a área de influência do projeto foi efetuado um levantamento detalhado da área de estudo, utilizando-se de diversos recursos, como descrição visual, carta geográfica, mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite, cujos dados colaboraram para o levantamento das condições da rodovia e seu entorno.

Neste estudo levamos em conta que tratamos de um trecho de restauração e outro de implantação de contorno.

5.1 Áreas de Influência

Consideramos como Área de Influência Indireta os limites municipais para o meio socioeconômico.

Para a ligação das duas rodovias em Gaspar, usaremos para Área de Influência Direta (AID), e para a Área de Influência Diretamente Afetada (ADA) utilizaremos a faixa de domínio da via, ou seja, 20m para cada lado do eixo.

Consideramos que nessa faixa devem estar localizadas as estruturas de apoio previstas, tais como canteiros de obras, instalações industriais, entre outras.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E DESCRIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A partir dos estudos realizados, baseando-se em levantamentos bibliográficos, cartográficos, pesquisas de campo e elaboração de cartogramas temáticos, foi possível diagnosticar se os riscos das instalações propostas pelos projetos são adaptáveis quanto aos impactos resultantes, prevendo-se ainda a elaboração das medidas mitigadoras, seguindo todas as normas exigidas pelos órgãos responsáveis e acima de tudo, visando à conservação do meio ambiente.

6 MEIO ANTRÓPICO

6.1 Divisões Geográficas e Administrativas

O município transposto pelo trecho objeto de estudo pertence a Mesorregião do Vale do Itajaí. Tal região é uma divisão mais abrangente definida pelo IBGE pelas similaridades econômicas e sociais dos municípios compreendidos, mas sem fins políticos e administrativos. Ainda com mesmos objetivos, temos as divisões em microrregiões, em que o município de Gaspar faz parte da microrregião de Blumenau.

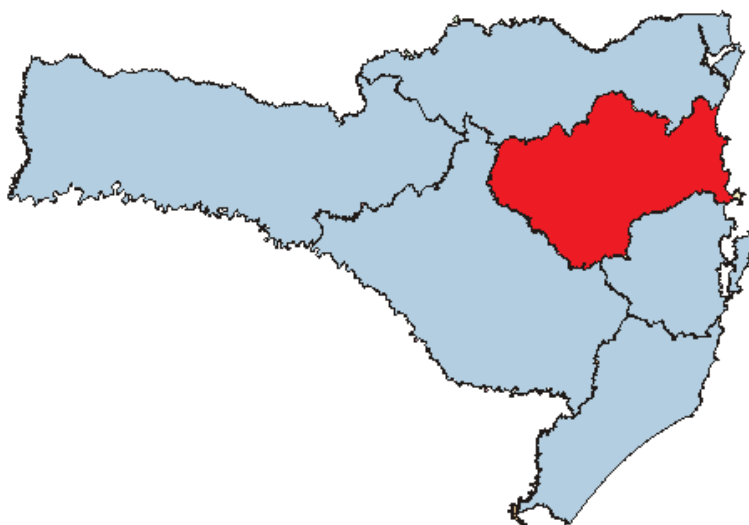


Figura 2: Mesorregião do Vale do Itajaí.

Fonte: Epagri, 2011.

Com a lei complementar Nº 243/2003, que estabelece a nova Estrutura Administrativa do Poder Executivo, são criadas as Secretarias de Desenvolvimento Regional, SDRs, uma ferramenta de descentralização do governo para distribuir as ações de planejamento. O município de Gaspar faz parte da SDR de Blumenau.

6.2 Gaspar

6.2.1 Histórico de Gaspar

Por volta do século XVIII a região era ocupada por índios Xoklengs. Os primeiros colonizadores que chegaram ao Estado se estabeleceram nas terras do Itajaí-Açu. Por volta de 1835 começaram a chegar os primeiros imigrantes de origem germânica, depois os seguidos dos vicentistas, açorianos, alemães, portugueses e italianos que influenciaram grandemente a cultura gasparense e impulsionaram o seu desenvolvimento econômico.

A maioria dos imigrantes foram atraídos pela exploração de ouro na Bacia do Rio Itajaí Açu e pela captura de índios, empregados como mão de obra. Outra riqueza que atraía os exploradores constituía-se na madeira leve para a construção e reparos de embarcações náuticas.

A origem do nome Gaspar possui varias hipóteses, a mais aceita se baseia no nome dos Reis Magos: Gaspar, Belchior e Baltazar. Gaspar daria nome ao município; Belchior batizaria a região noroeste do município (Belchior Baixo, Belchior Central e Belchior Alto). Baltazar não seria homenageado por nenhuma localidade. Oficialmente, o documento mais antigo que cita o nome Gaspar data de 25 de agosto de 1814.

Em 1880 Blumenau foi elevada à categoria de cidade e Gaspar passou a ser seu Distrito.

Gaspar já pertenceu a São Francisco do Sul, Porto Belo, Itajaí e Blumenau. Durante quase 54 anos constituiu-se como 2º. Distrito de Blumenau. Na década de 1930, lideranças locais mobilizaram-se, encontrando apoio nas esferas Federal e Estadual, conquistando a emancipação política. Até que em 1934, o Coronel Aristiliano Ramos, Interventor Federal em Santa Catarina, assinou o decreto que emancipava Gaspar politicamente.

O município de Gaspar foi instalado em 18 de março de 1934. Em 05 de março do mesmo ano, o município ganhava o primeiro prefeito, o senhor Leopoldo Schramm.

Tabela 1: Aspectos gerais e históricos de Gaspar

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização - Mesorregião IBGE	Vale do Itajaí
Coordenadoria Regional do SEBRAE/SC	Vale do Itajaí
Associação dos Municípios	AMMVI - Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí
Secretaria de Desenvolvimento Regional de SC	SDR - Blumenau
Área territorial (km²)	387,0
Distância da Capital (km)	116
Clima	Temperado, com temperatura média entre 15°C e 25°C.
Altitude (metros)	18
Estimativa Populacional de 2009	55.489
Densidade demográfica 2009 (hab/km²)	143,4
Data de fundação.	18 de março de 1934.
Colonização.	Alemã, italiana e açoriana.
Eventos relevantes	18 de março (aniversário da cidade)

Fonte: Sotepa, 2018

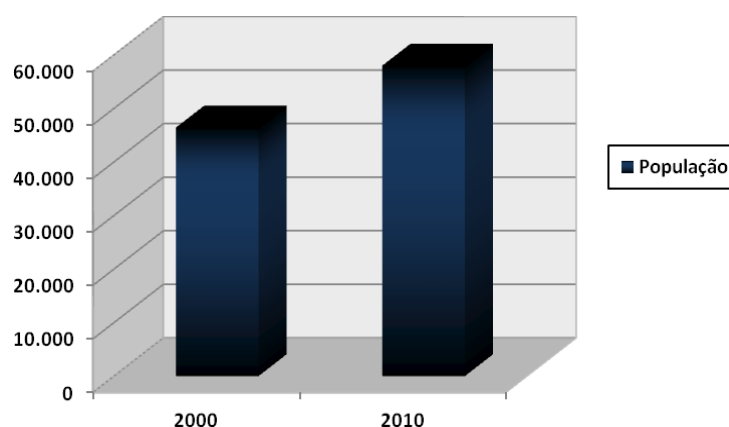


Figura 3: Município de Gaspar, SC. Fonte: <http://www.santur.sc.gov.br>

6.2.2 Demografia

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) a população de Gaspar apresentou um aumento de 25 % em relação ao último censo demográfico anterior realizado em 2000, passando de 46.414 para 57.981 habitantes em 2010.

Gráfico 1: Evolução populacional do município de Gaspar no período de 2000/2010.



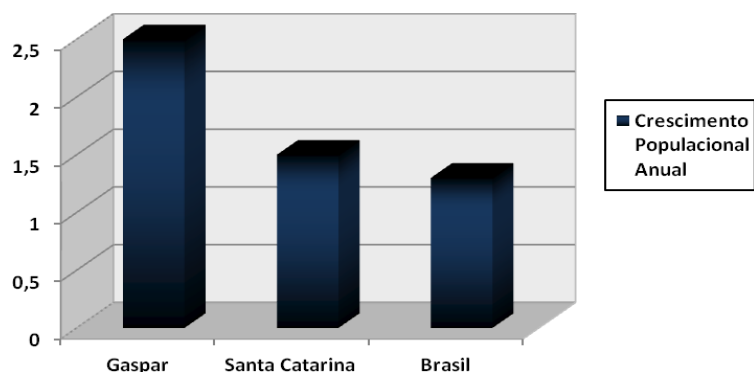
Fonte: SOTEPA, 2018.

Gaspar é a 23ª cidade no ranking populacional catarinense (SEBRAE, 2010).

6.2.2.1 Taxa média anual de crescimento da população.

O Censo de 2010 do IBGE demonstra que Gaspar apresentou nos últimos dez anos uma taxa de crescimento populacional da ordem de 2,5 % ao ano.

Gráfico 2: Crescimento populacional anual, segundo Brasil, Santa Catarina e Gaspar no período 2000/2010

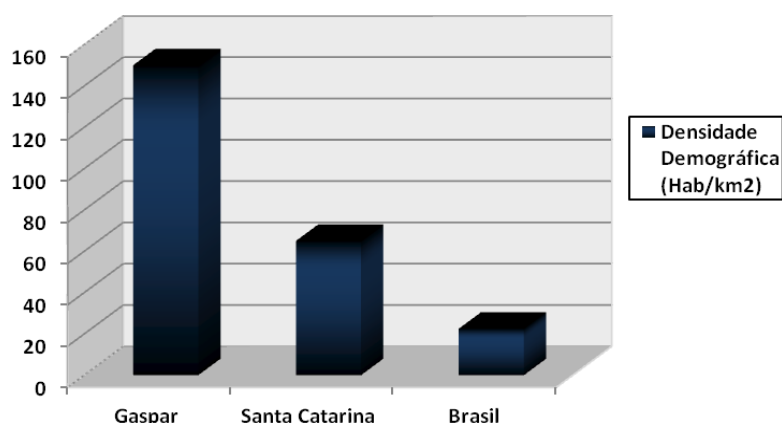


Fonte: SOTEPA, 2018.

6.2.2.2 Densidade Demográfica

Com uma área de 386,776 Km² a densidade demográfica é de 150,07 hab/km², conforme demonstra o **Gráfico 3**.

Gráfico 3: Densidade Demográfica segundo Gaspar, Santa Catarina e Brasil.



Fonte: SOTEPA, 2018.

6.2.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Gaspar alcançou 0,832, colocando o município na 29ª posição neste indicador no Estado.

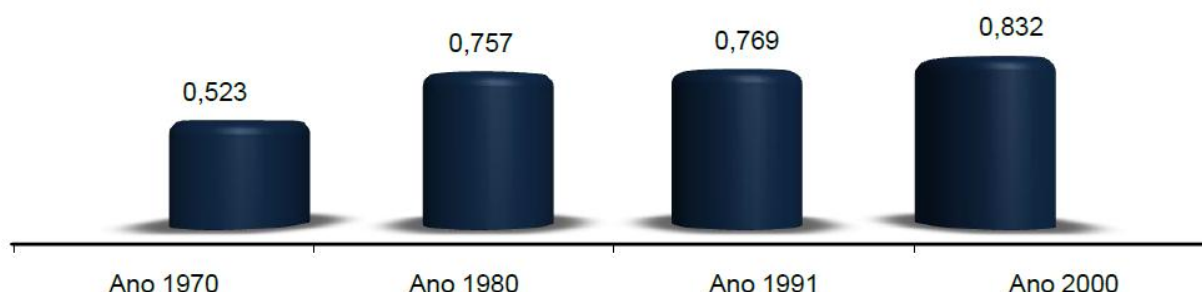
Tabela 2: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Gaspar 1970/2000.

Ano	Educação	Longevidade	Renda	IDH Municipal
Ano 1970	0,668	0,536	0,365	0,523
Ano 1980	0,692	0,629	0,950	0,757
Ano 1991	0,843	0,747	0,717	0,769
Ano 2000	0,910	0,829	0,757	0,832
Evolução no período 1970/2000	36,2%	54,7%	107,4%	59,1%

Fonte: SEBRAE, 2010.

Considerando o período de 1970 a 2000, o IDH-M do município acumulou uma evolução de 59,1%. O maior avanço foi determinado pela dimensão *renda*, que no mesmo período evoluiu 107,4%.

Gráfico 4: IDH-M de Gaspar 1970/2000.



Fonte: SEBRAE – SC, números.

6.2.2.4 Saúde

De acordo com dados obtidos do IBGE, 2009, no município de Gaspar existem 20 estabelecimentos de saúde, sendo 12 públicos e 8 privados.

Tabela 3: Estabelecimentos de saúde existentes no município de Gaspar.

TIPO DE ESTABELECIMENTO	QUANTIDADE
Estabelecimento de Saúde total	20
Estabelecimento de Saúde público total	12
Estabelecimento de Saúde público federal	0
Estabelecimento de Saúde público estadual	0
Estabelecimento de Saúde público municipal	12
Estabelecimento de Saúde privado total	8
Estabelecimento de Saúde com internação total	0
Estabelecimento de Saúde sem internação total	16
Estabelecimento de Saúde com apoio á diagnose e terapia total	4
Estabelecimento de Saúde que prestam serviço ao SUS Ambulatorial	11
Estabelecimento de Saúde que prestam serviço ao SUS Internação	0
Estabelecimento de Saúde que prestam serviço ao SUS Emergência	0
Estabelecimento de Saúde que prestam serviço ao SUS UTI/CTI	0
Estabelecimento de Saúde que prestam serviço ao SUS Diálise	0

Fonte: IBGE cidades.

Tabela 4: Morbidades hospitalares

Morbidades Hospitalares	Nº DE ÓBITOS
Total	47
Homens	24
Mulheres	23
Doenças – infecciosas e parasitárias	3
Neoplasias - tumores	7
Doenças- sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários.	1
Doenças endócrinas, nutricionistas e metabólicas.	5
Doenças - sistema nervoso	0
Doenças - aparelho circulatório	7
Doenças – aparelho respiratório	20
Doenças – aparelho digestivo	3
Doenças – aparelho geniturinário	0
Doenças - originadas no período perinatal	0
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas.	0
Sintomas, sinais e achados anormais a em exames clínicos laboratoriais.	1
Lesões envenenamentos e causas externas	0
Contatos com serviços de saúde	0

Fonte: IBGE cidades (Censo 2010).

6.2.2.5 Educação

O total da população alfabetizada no município, segundo estatísticas do IBGE (2009), é de 52.128 pessoas, sendo 25.698 homens e 26.430 mulheres.

A taxa de analfabetismo em jovens e adultos, a partir dos 15 anos, é de 2,4 %.

O município tem escolas públicas e particulares. As séries vão do 1º ano do Ensino Fundamental até 3º ano do Ensino Médio. Há também vários Centros Educacionais Infantis (CEI's).

Segundo dados do IBGE no de 2009 o município possuía 5 escolas de Ensino Fundamental contendo 7.746 matrículas, 6 escolas do Ensino Médio com 1.915 matrículas e 23 escolas de Ensino pré-escolar com 1.179 matrículas.

O município de Gaspar também conta com o campus do Instituto Federal de Santa Catarina (IF).

6.2.3 Infraestrutura

6.2.3.1 Energia Elétrica

A Energia Elétrica de é feita pela Central Elétrica de Santa Catarina- CELESC.

Em Gaspar, o número das unidades consumidoras de energia elétrica apresentou um aumento de 14,4% no período de 2004 a 2008. A evolução do consumo de energia no mesmo período foi de 25,4%.

Tabela 5: Consumidores e consumo de energia elétrica em Gaspar no período de 2004-2008.

Ano	Nº de unidades consumidoras	Consumo Total (kW/h)	Média de Consumo Anual Per Capita (kW/h)
2004	17.412	139.433.792	8.007,9
2005	17.905	148.461.598	8.291,6
2006	18.591	153.029.346	8.231,4
2007	20.035	173.771.152	8.673,4
2008	19.917	174.893.504	8.781,1
Evolução no período 2004/2008	14,4%	25,4%	9,7%

Fonte: SEBRAE - SC em números.

No município a classe de consumidores residenciais representava 26,4% do consumo de energia elétrica, a industrial 52,7%, e a comercial 14,2%.

6.2.3.2 Abastecimento de água

Segundo dados do IBGE (Censo 2010) O abastecimento de água potável em Gaspar é efetuado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE.

Tabela 6: abastecimento de Água em domicílios no ano de 2010.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES	NÚMERO DE DOMICÍLIOS
Provenientes da rede de geral – dentro da propriedade	15.378
Proveniente de poço ou nascente - dentro da propriedade	2.291
Proveniente de poço ou nascente - fora da propriedade	210
Proveniente de carro-pipa	-
Proveniente de cisternas	2
Proveniente da água da chuva armazenada de outra forma	2
Proveniente de rio, açude, lago ou igarapé	69
Proveniente de poço ou nascente na aldeia	-
Proveniente de poço ou nascente fora da aldeia	-
Proveniente de outra	9

Fonte: IBGE cidades.

6.2.3.3 Saneamento Básico

O sistema de coleta de tratamento de esgoto do município tem sua caracterização conforme descreve abaixo.

Tabela 7: Indicadores municipais de saneamento básico em Gaspar 2010.

INDICADORES DE SANETARIO BÁSICO	
DOMICÍLIOS COM BANHEIROS	NÚMERO DE DOMICÍLIOS
Ligados á rede geral de esgoto ou pluvial	3.738
Fossa séptica	11.824
Fossa rudimentar	1.157
Vala	610
Rio, lago ou mar.	462
Outro escoadouro	12
Total de domicílios com banheiro	17.803
DOMICÍLIOS COM SANITÁRIO	NÚMERO DE DOMICÍLIO
Ligados á rede geral de esgoto ou pluvial	20
Fossa séptica	117
Fossa rudimentar	6
Vala	5
Rio, lagoa ou mar	1
Outro escoadouro	-
Total de domicílios com sanitários	149
DOMICÍLIOS SEM BANHEIRO OU SÂNITÁRIO	
Sem banheiro ou sanitário	9

Fonte: IBGE cidades.

6.2.3.4 Frota de veículos

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), no ano de 2012 o município possuía 36.833 veículos, sendo 20.826 automóveis.

Tabela 8: Frota de veículos de Gaspar em 2012.

Tipologia	Número de veículos
Automóvel	20.826
Caminhão	1.277
Caminhão trator	279
Caminhonete	2.889

Caminhoneta	1.019
Micro-ônibus	65
Motocicleta	7.212
Motoneta	2.027
Ônibus	78
Trator de rodas	80
Utilitário	267
Outros	814
Total de veículos	36.833

Fonte: IBGE, 2012.

Rios que cortam o município

O município de Gaspar é cortado pelo Rio Itajaí-Açu.

6.2.4 *Uso do solo*

No setor primário, Gaspar destaca-se na agricultura, e em especial no cultivo do arroz irrigado, produzido em todo o território do município. Há também espaço para a produção de milho, feijão, mandioca, banana e fumo. Na pecuária destaca-se, principalmente na criação de gado leiteiro e corte, também à piscicultura.

No setor secundário, por sua vez, destaca-se principalmente na indústria de alimentos, sendo Gaspar sede de uma das maiores empresas do Brasil, a Bunge Alimentos. Também possui indústrias de plásticos e têxtil.

No setor terciário, Gaspar desenvolve um comércio forte, onde suas atuais condições são suficientes para atender as necessidades básicas da população.

A seguir serão apresentados alguns dados da produção agrícola e pecuária do município.

Tabela 9: Pecuária (2011)

PECUÁRIA - 2010		
Bovinos	10.575	Cabeças
Equinos	620	Cabeças
Bubalinos	5	Cabeças
Asininos	5	Cabeças
Muare	22	Cabeças
Suínos	1.570	Cabeças
Caprinos	235	Cabeças
Ovinos	690	Cabeças
Galos, frangas, frangos e pintos	53.000	Cabeças
Galinhas	40.000	Cabeças
Codornas	11.720	Cabeças
Coelhos	125	Cabeças
Vacas ordenhadas	1.930	Cabeças
Ovinos tosquiados	1.930	Cabeças
Leite de vaca - produção - quantidade	4.296	Mil litros
Ovos de galinha - produção - quantidade	409	Mil dúzias
Ovos de codornas	192	Mil dúzias

Mel de abelha - produção - quantidade	2.300	Kg
Lã - produção - quantidade	650	Kg

Fonte: IBGE Cidades.

Tabela 10: Lavoura Temporária.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA - LAVOURA TEMPORÁRIA- 2011			
Arroz em casca- quantidade produzida	30.600	Toneladas	
Arroz em casca - valor da produção	11.413	Mil reais	
Arroz em casca - área plantada	3.400	Hectares	
Arroz em casca - planta escolhida	3.400	Hectares	
Arroz em casca - rendimento médio	9.000	Quilogramas hectare	por
Feijão (em grão)- quantidade produzida	16	Toneladas	
Feijão (em grão) - valor da produção	15	Mil reais	
Feijão (em grão) - área plantada	20	Hectares	
Feijão (em grão)- planta escolhida	20	Hectares	
Feijão (em grão)- rendimento médio	800	Quilogramas hectare	por
Fumo (em folha)- quantidade produzida	13	Toneladas	
Fumo (em folha)- valor da produção	33	Mil reais	
Fumo (em folha)- área plantada	7	Hectares	
Fumo (em folha)- planta escolhida	7	Hectares	
Fumo (em folha)- rendimento médio	1.857	Quilogramas hectare	por
Mandioca - quantidade produzida	4.800	Toneladas	
Mandioca - valor da produção	1.728	Mil reais	
Mandioca - área plantada	160	Hectares	
Mandioca - planta escolhida	160	Hectares	
Mandioca - rendimento médio	30.000	Quilogramas hectare	por
Milho (em grão) - quantidade produzida	555	Toneladas	
Milho - valor da produção	163	Mil reais	
Milho (em grão)- área plantada	185	Hectares	
Milho (em grão)- planta escolhida	185	Hectares	
Milho (em grão)- rendimento médio	3.000	Quilogramas hectare	por

Fonte: IBGE cidades.

Tabela 11: Lavoura Permanente

PRODUÇÃO AGRÍCOLA – LAVOURA PERMANENTE - 2010		
Banana (cachos) – Quantidade Produzida	546	Toneladas

Banana (cachos) - valor da produção	92	Mil reais
Banana (cachos) - área plantada	42	Hectares
Banana (cachos) - planta escolhida	42	Hectares
Banana (cachos) - rendimento médio	13.000	Quilogramas por hectare
Laranja – Quantidade Produzida	120	Toneladas
Laranja valor da produção	16	Mil reais
Laranja - área plantada	8	Hectares
Laranja - planta escolhida	8	Hectares
Laranja - rendimento médio	15.000	Quilogramas por hectare
Uva – Quantidade Produzida	15	Toneladas
Uva - valor da produção	18	Mil reais
Uva- área plantada	1	Hectares
Uva - planta escolhida	1	Hectares
Uva - rendimento médio	15.000	Quilogramas por hectare

Fonte: IBGE cidades.

Tabela 12: Produção agrícola municipal

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL 2007		
Arroz (em casca) - Quantidade Produzida	33.320	Toneladas
Arroz (em casca) - valor da produção	11.662	Mil reais
Arroz (em casca) - área plantada	3.400	Hectares
Arroz (em casca) - planta escolhida	3.400	Hectares
Arroz (em casca) - rendimento médio	9.800	Quilogramas por hectare
Feijão (em grão) - Quantidade Produzida	16	Toneladas
Feijão (em grão) - valor da produção	15	Mil reais
Feijão (em grão)- área plantada	20	Hectares
Feijão (em grão) - planta escolhida	20	Hectares
Feijão (em grão)- rendimento médio	800	Quilogramas por hectare
Milho (em grão) - Quantidade Produzida	555	Toneladas
Milho (em grão) - valor da produção	122	Mil reais
Milho (em grão) - área plantada	185	Hectares
Milho (em grão)- planta escolhida	185	Hectares
Milho (em grão) - rendimento médio	3.000	Quilogramas por hectare

Fonte: IBGE cidades.

Tabela 13: extração vegetal e silvicultura

EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA - 2010		
Produtos da Silvicultura - carvão vegetal - Quantidade Produzida	1.581	Tonelada
Produtos da Silvicultura - carvão vegetal - valor da produção	949	Mil reais
Produtos da Silvicultura - lenha - Quantidade Produzida	35.663	Metros cúbicos
Produtos da Silvicultura - lenha - valor da produção	510	Mil reais

Fonte: IBGE cidades.

6.2.5 Turismo

No verão os visitantes são atraídos pelos parques aquáticos, os de maior destaque são: Cascata Recanto Arraial, Cascata Berlim, Petry, Hidromineral Cascata Carolina, Recanto Belchior e o Parque Aquático Cascanéia que é o maior do Estado de Santa Catarina.



Figura 4: Parque Aquático Cascanéia em Gaspar, SC.

Fonte: <http://www.gaspar.sc.gov.br>.

O município possui diversos estabelecimentos que proporcionam hospedagem, pesca e lazer entre eles estão os hotéis, pousadas, hotéis-fazenda e vários Pesque-pagues destacando-se o Pesqueiro Santa Maria, São José e o Triticultura Bertoldi onde há trutas para pescar.

O topo do morro Pelado oferece à vista da cidade, do rio Itajaí-Açu e do litoral. Com 290m de altura, foi considerada a melhor rampa para voos livres com ventos terrais de todo o Estado.

A cidade oferece aos visitantes aventureiros um passeio ecológico pela mata nativa em um caminhão militar fabricado em 1967, que possibilita o contato direto com a natureza sem prejudicá-la.

A igreja Matriz São Pedro Apóstolo inaugurada no ano de 1887 localiza-se no centro da cidade, é considerado o maior monumento histórico da cidade, chamando a atenção dos turistas que visitam a cidade por sua arquitetura gótica e romana, possui uma escadaria com 115 degraus e uma única máquina movimenta oito mostradores de relógios, sendo a única na América Latina.

Seu interior é ornamentado com vitrais e no exterior possui uma gruta com passagens da “Via Crucis”.



Figura 5: Igreja Matriz São Pedro Apóstolo.

Fonte: <http://www.gaspar.sc.gov.br>.

Além das tradicionais festas, religiosas, campeonato de jipe, cross e o festival de parapente o município realiza também:

O Festival Brasileiro de Aeromodelismo, realizado em maio apresenta campeonatos de Aeromodelismo, héliomodelismo, automodelismo (em pistas asfaltadas e de terra) e nautimodelismo. Atualmente o FESBRAER é o terceiro maior festival de modelismo do mundo, perdendo apenas para um evento realizado no Japão e outro nos Estados Unidos.

O Expo Gaspar acontece no mês de junho apresenta shows nacionais, festivais de músicas, amostras de arte, concurso Miss Gaspar, integra-se também nesta festa a Feira Multissetorial do Vale do Itajaí que apresenta exposições de produtos artesanais, agropecuários entre outros. As feiras são realizadas no Centro Integrado de Eventos Prefeito João dos Santos.

Desde 1985, a cidade realiza, em julho o Festival de Inverno de Gaspar - Festinver, com ampla programação de cinema, teatro, dança, entre outras manifestações artísticas e no dia 18 de março a cidade comemora o aniversário de Gaspar.

Também são realizados eventos em homenagem a etnias colonizadoras, rodeio crioulo interestadual, feira nacional da cultura entre outros eventos sendo todos celebrados durante o calendário do município.

7 MEIO FÍSICO

De acordo com o Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina à área de influência do empreendimento está inserida na Zona Agroecológica 1A.

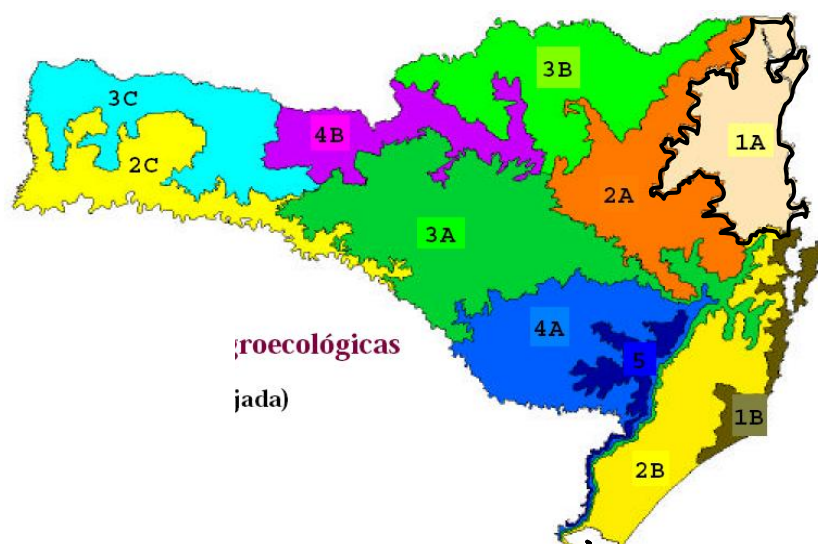


Figura 6: Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina.

Fonte: www.ciram.epagri.sc.gov.br

O Zoneamento Agroecológico é o processo de identificação de áreas relativamente homogêneas, caracterizadas em função de fatores físicos (clima, solo, formas da terra), biológicos (vegetação, fauna) e socioeconômicos (presença do homem e suas atividades), além da avaliação destas mesmas áreas com relação ao seu potencial de sustentabilidade para usos específicos.

Cada zona tem uma combinação similar de limitações e potencialidades para o uso das terras, e serve como ponto de referência das recomendações delineadas para melhorar a situação existente desta utilização, seja incrementando seja a produção ou limitando a degradação dos recursos naturais.

O Zoneamento Agroecológico considera a preservação de ecossistemas considerados frágeis como, por exemplo, áreas que apresentam problemas de degradação de solos (por erosão ou uso intensivo) áreas com fins de proteção ambiental da fauna e da flora e áreas de alta diversidade genética, preservando a biodiversidade.

A seguir apresentamos uma breve descrição do meio físico da Área de Influência Direta do empreendimento.

7.1 Clima

Com temperaturas médias que variam de 19,1 a 20,0 °C e precipitação pluviométrica total anual variando de 1.430 a 1.908mm e dias de chuva entre 156 e 185 dias. A umidade relativa do ar pode variar de 84,2 a 87,2 %. Classificamos o clima da região segundo Köppen, como cfa ou seja, subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente, onde a temperatura média do mês mais quente > 22,0 °C.

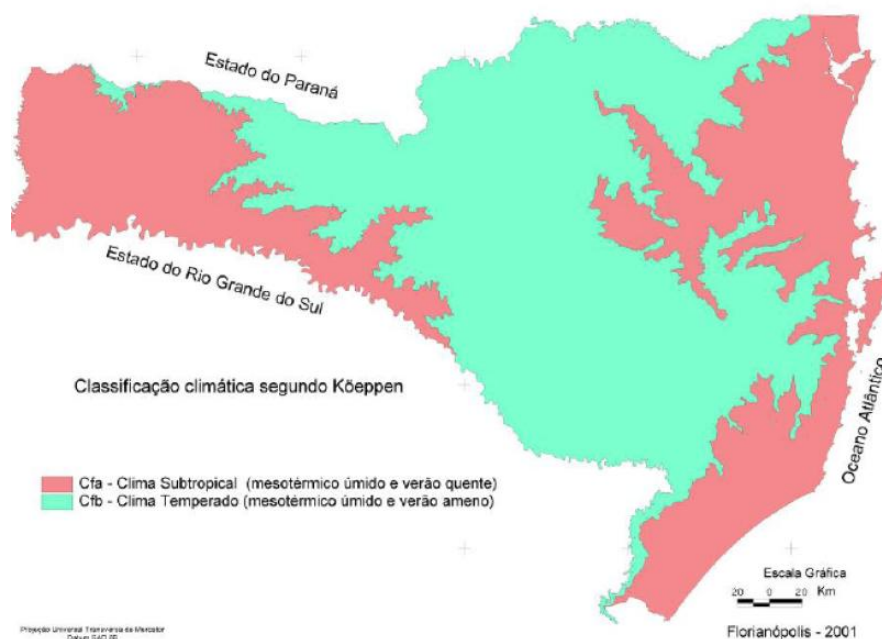


Figura 7: Atlas Climático do Estado de Santa Catarina.

Fonte: EPAGRI.

As horas de frio abaixo ou iguais a 7,2 °C acumuladas de abril a outubro, variando de valores mínimos normais de 96 a 164 horas de frio, restringem o cultivo de frutíferas de clima temperado em geral. A ocorrência de geadas é relativamente pequena, sendo que nesta zona é onde elas menos ocorrem, com valores máximos normais de 2,8 ocorrências por ano. Nesta sub-região, a insolação total anual varia entre 1.661 e 1.830 horas.

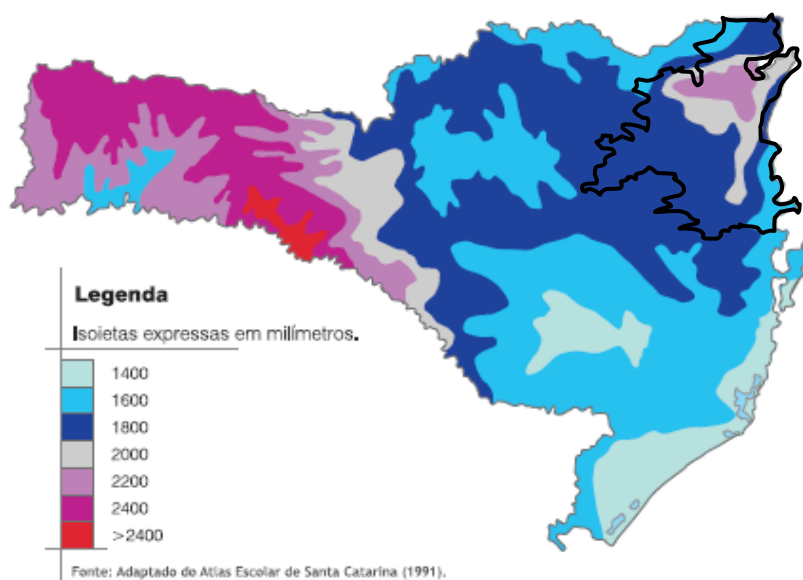


Figura 8: Precipitação total anual do Estado de Santa Catarina.

Fonte: Atlas Escolar de Santa Catarina. (adaptado).

7.1.1.1 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, principalmente, da atuação incisiva da Massa Tropical Atlântica – MTA, e da Massa Polar Atlântica–MPA.

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

7.1.2 Geologia e Pedologia

7.1.2.1 Geomorfologia e Relevo Zona Agroecológica 1

Predomina nesta região, a Unidade Serra do Tabuleiro/Itajaí pertencente às Planícies Costeiras.

Caracteriza-se pela sequência de serras dispostas de forma paralela, no sentido NE-SW, que se apresentam gradativamente mais baixas em direção ao litoral, atingindo altitudes inferiores a 100m do limite ocidental. Na área de contato com os Patamares do Alto Rio Itajaí, as cotas altimétricas atingem 900m, com elevações ultrapassando 1.200m.

O relevo é de intensa dissecação, os vales são profundos, com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas na paisagem. Ao longo dos vales dos rios Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim ocorrem relevos de topos convexos configurando morros em forma de meia laranja. No alto curso, estes rios se caracterizam por vales profundos. Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina em forma de "V", com encostas íngremes e leitos rápidos, corredeiras e blocos. No médio curso, apresentam vertentes suavizadas pela dissecação em colinas e fundo plano.

No baixo curso, estes rios apresentam baixo gradiente, o que permitiu a elaboração de amplas planícies que foram individualizadas como Unidade Geomorfológica Planícies Litorâneas.

Do ponto de vista geomorfológico, as encostas íngremes e os vales profundos, que caracterizam esta unidade, favorecem sobremaneira o processo erosivo, principalmente nas encostas desmatadas, podendo inclusive ocorrer movimento de massas, uma vez que o manto de material fino resultante da alteração da rocha é espesso, podendo atingir até 20m.

A área apresenta também a ocorrência de Planícies Litorâneas resultantes dos processos de acumulação marinha e Fúlvio marinho (nos municípios de Itapoá, Garuva, Joinville, São Francisco do Sul, Araquari, Balneário Barra do Sul, Navegantes, Itajaí, Penha e Tijucas) e de acumulação fluvial (nos vales dos rios Piraí, Piraizinho, Cubatão, Itapocú, Itajaí-Açu, Itajaí-Mirim e Tijucas).

Esta Unidade Geomorfológica ocupa nesta porção norte do Estado, uma extensa área e apresenta um litoral com baías e enseadas, a exemplo da Baía de Babitonga, geralmente guarnecidas por pontais que correspondem a relevos residuais pronunciados.

Pequena ocorrência também das Unidades Geomorfológicas Serra do Mar na porção norte da Zona Agroecológica 1A (Joinville, Araquari, Schroeder, São Francisco do

Sul, Garuva e Itapoá) e Patamares do Alto Rio Itajaí, em pequena parte dos municípios de Rodeio, Benedito Novo e Ascurra.

A Unidade Serra do Mar apresenta-se como um conjunto de cristas e picos, separados por vales profundos em "V" e com encostas íngremes. Alguns picos atingem 1.500m. A amplitude altimétrica, devido à profundidade dos vales, é grande, chegando em alguns pontos a mais de 400m. Envolvendo esses relevos de vertentes acentuadas ocorrem formas mais colinosas (Pré-Serra do Mar) e estão em cotas em torno de 70m.

A Unidade Geomorfológica Patamares do Alto Rio Itajaí caracteriza-se por intensa dissecação com patamares e vales estruturais, cujo maior exemplo é o Vale do Rio Itajaí do Norte. A presença de extensos patamares e relevos residuais de topo planos limitados por escarpas deve-se às litológicas de diferentes resistências à erosão: os arenitos são mais resistentes à erosão, enquanto os folhelhos, mais facilmente erodidos.

O relevo apresenta grandes variações altimétricas, com cotas que variam de 700 a 1.220m, sendo que as menores altitudes estão nos vales dos rios, por volta de 400m.

No Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina os maiores rios apresentam vales de fundo plano, limitados por encostas íngremes, curso tortuoso com trechos retinizados e corredeiras.

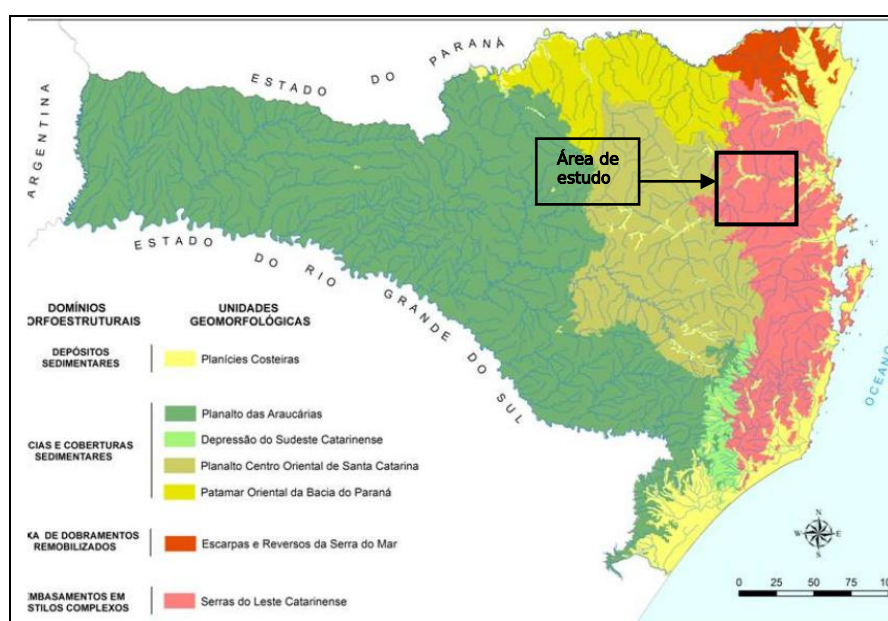


Figura 9: Formações geomorfológicas de Santa Catarina.

Fonte: www.ciram.com.br

A Zona Agroecológica 1A apresenta grande complexidade em termos de geologia, porém o Complexo Granulítico de Santa Catarina ocupa maior parte da área. Essa Unidade Litoestratigráfica é caracterizada basicamente por gnaisses, quartzitos, formações ferríferas e granitos.

O Complexo Tabuleiro (Núcleos Migmatíticos de Injeção Polifásica de São Francisco do Sul) ocupa grande parte dos municípios de Itapoá, Garuva e São Francisco do Sul. É composto de granitóides foliados diversos, não diferenciados, associados a remanescente de xistos supracrustais e migmatitos de injeção.

Na região litorânea, aparecem algumas manchas de Sedimentos Marinhos, sendo a maior delas no litoral norte do Estado (Itapoá, Joinville, São Francisco do Sul, Araquari e Balneário Barra do Sul). Esta Unidade apresenta terraços e sedimentos marinhos inconsolidados.

Nos vales dos maiores rios (rio Tijucas, Itajaí-Mirim, Itajaí-Açu, Itapocu, Cubatão, entre outros), ocorrem algumas áreas de Sedimentos Continentais (depósitos aluvionares atuais). Nas áreas de influência dos rios Cubatão e Itapocu desenvolveu-se uma extensa planície, com caráter acumulativo, de origem marinha e fluvial, refletindo aspecto de mangue, terraços arenosos e aluviões.

7.2 Geologia e Pedologia

Segundo o Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina, (EPAGRI, 1999), a área de estudo pertence à Unidade Litoestratigráfica Grupo Itajaí que é constituído por duas formações, Gaspar e Campo Alegre.

A Formação Gaspar é composta por 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.

A Formação Campo Alegre é composta por uma sucessão cíclica, bem acamadada, basicamente constituída por uma alternância rítmica marcante entre arenitos finos e pelitos. São observadas feições estruturais do tipo dobras abertas e simétricas ocorrendo principalmente na porção pelítica e arenito fino.

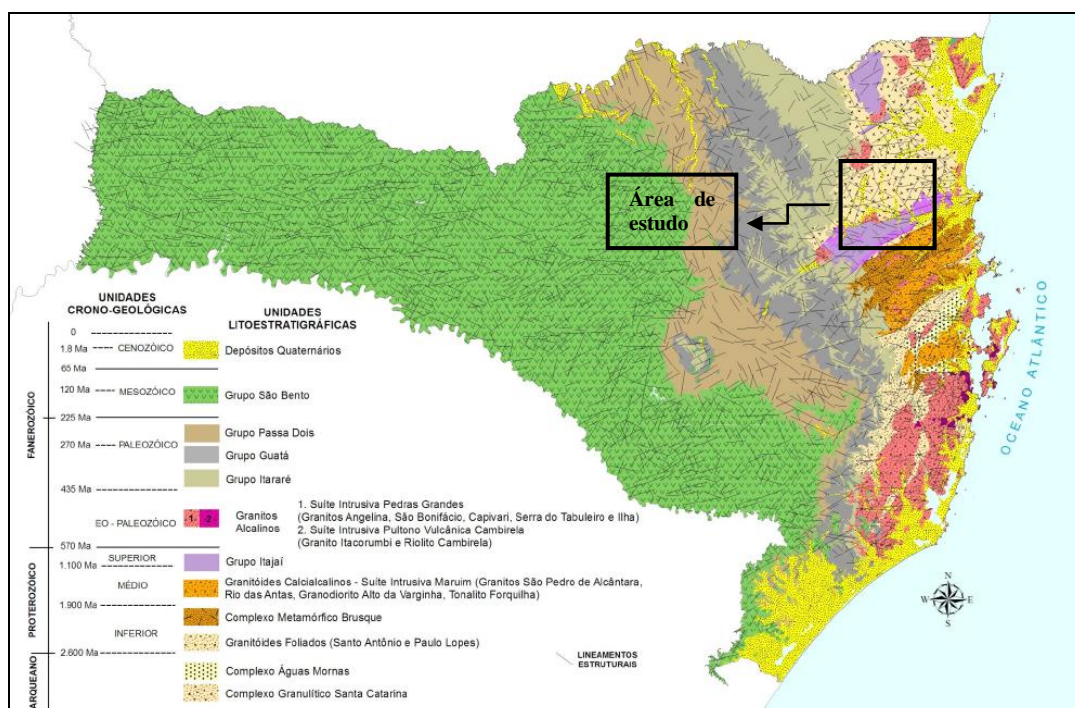


Figura 10: Formações Geológicas do Estado de Santa Catarina.

Fonte: www.ciram.com.br

7.2.1 Jazidas e material de empréstimo

7.2.1.1 Caixa de empréstimo

O material de empréstimo vem da área de indicação da prefeitura, cuja licença exploração e de supressão já foi obtida.

7.2.1.2 Material pétreo e areia

O material pétreo será proveniente de jazimento comercial, indicado da empresa de mineração Britagem Barracão com as licenças em anexo.

A areia também será comercial e será da empresa EXTRAÇÃO DE AREIA DESCHAMPS. Processo em anexo.



Nº 9397/2016

A **Fundação do Meio Ambiente - FATMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7º da Lei Estadual Nº 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental nº MIN/00116/CVI e **parecer técnico nº 11989/2016**, concede a presente **LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à:

Empreendedor

NOME: BRITAGEM E PAVIMENTADORA BARRACÃO LTDA

ENDEREÇO: JOSÉ MELATO, 655, BARRACÃO

CEP: 89110-000 MUNICÍPIO: GASPAR

ESTADO: SC

CPF/CNPJ: 06.053.093/0001-07

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.00 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO

ATIVIDADE SECUNDÁRIA: 10.20.00 - beneficiamento de minerais com cominuição e 42.32.20 - tanque autônomos de consumidor final de combustíveis líquidos.

EMPREENDIMENTO: BRITAGEM BARRACÃO - LAVRA DE GRANITO COM DESMONTE POR EXPLOSIVOS

Localizada em

ENDEREÇO: RUA JOSÉ MELATO, SN, BARRACÃO,

CEP: 89110-000 MUNICÍPIO: GASPAR

ESTADO: SC

COORDENADA PLANA: UTM X 701113.687 - UTM Y 7093607.3

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 da FATMA.

II. A FATMA, 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 à FATMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da presente data.

Data, local e assinatura

FLORIANÓPOLIS, 29 NOV 2016

Alexandre Waltrick Rates
Presidente



Nº 7107/2016

195.991

Selo de Autenticidade

A **Fundação do Meio Ambiente - FATMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7º da Lei Estadual Nº 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental nº IND/53311/CVI e **parecer técnico nº 8677/2016**, concede a presente **LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à:

Empreendedor

NOME: BRITAGEM E PAVIMENTADORA BARRACÃO LTDA

ENDEREÇO: JOSÉ MELATO, 655, BARRACÃO

CEP: 89.110-000 MUNICÍPIO: GASPAR

ESTADO: SC

CPF/CNPJ: 06.053.093/0001-07

Para Atividade de

ATIVIDADE: 30.20.00 - USINAS DE PRODUÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO

ATIVIDADE SECUNDÁRIA: 42.32.20 - Tanques autônomos de consumidor final de combustíveis gasosos.

EMPREENDIMENTO: BRITAGEM BARRACÃO LTDA

Localizada em

ENDEREÇO: JOSÉ MELATO, 655, BARRACÃO

CEP: 89.110-000 MUNICÍPIO: GASPAR

ESTADO: SC

COORDENADA PLANA: UTM X 709470.1448448657 - UTM Y

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 da FATMA.

II. A FATMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade da licença ou normas legais, 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 à FATMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da presente data.

Data, local e assinatura

BLUMENAU, 12 de Setembro de 2016


Rosemary Bona
Gerente
246.648-1

Documentos em anexo.

Nada consta.

Condições de validade

1- Autoriza a operação de uma atividade genérica de indústrias diversas, usina de produção de concreto asfáltico, segundo anexo "I" da Resolução CONSEMA nº. 013/12, especificamente usina de produção de concreto asfáltico a quente, tipo contra fluxo, para a produção de concreto betuminoso usinado quente (CBUQ), equipada com unidade de suprimento de combustível gasoso, gás liquefeito de petróleo/GLP, matriz energética de processo, com 02 (dois) tanques pressurizados, horizontais, bi-apoiados, com capacidade volumétrica nominal de 04 metros cúbicos, perfazendo um total de 08 metros cúbicos; unidade de suprimento de cimento asfáltico de petróleo (CAP), com 02 (dois) tanques autônomos de consumidor final, concebidos em aço carbono, horizontais, bi-apoiados, com capacidade volumétrica nominal de 30.000 litros, totalizando 60.000 litros, com uma área útil/construída de 200,00 m², em área total de 2.000,00 m², com os seguintes controles ambientais e emergenciais e procedimentos:

- a) Operação e manutenção de sistema de prevenção e combate a incêndios, de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina.
- b) Adoção e operacionalização do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos/PGRS, incluindo coleta, armazenagem e destinação de resíduos das classes "I", perigosos, "IIA", não perigosos e não inertes e "IIB", não perigosos e inertes, segundo enquadramento da norma técnica brasileira ABNT/NBR 10004, incluindo restos de matéria prima, embalagens esgotadas de insumos e similares.
- c) Os níveis de pressão sonora, produção de ruídos resultante das atividades de produção, deverão manter seus limites externos dentro dos padrões estabelecidos na Norma Técnica Brasileira ABNT/NBR 10151 e zoneamento arbitrado pela municipalidade, se aplicável.
- d) Os odores característicos, resultante de atividades de produção, deverão ser controlados, de modo a não serem percebidos para nas áreas extra usina.
- e) A produção de material particulado, oriunda da chaminé do ciclone de recuperação de finos, deverá ser controlada, de modo a não serem percebidas/carreadas para as áreas extra usina.
- f) O PGRS deverá contemplar os contratos da destinação dos resíduos sólidos gerados, apresentando a respectiva Licença Ambiental da FATMA, se em Santa Catarina, ou de OEMA correspondente, se em outra unidade da Federação, quando aplicável.
- g) Os insumos utilizados/manipulados/estocados deverão ter seus armazenamentos de acordo com recomendações do fabricante/fornecedor, quer seja a granel ou fracionados, abrigados da intempérie e dispostos sobre piso pavimentado, quando aplicável, com disponibilização de dispositivos de recuperação, em caso de vazamentos acidentais.
- h) A instalação da unidade de insumos líquidos, CAP, utilizando 02 (dois) tanques de aço carbono de parede simples metálica, horizontal bi-apoiado, segundo norma técnica brasileira ABNT/NBR 13.312, na condição aéreo, com volume nominal individual de 30.000 litros, totalizando 60.000 litros, deverá obedecer aos preceitos da Resolução CONAMA nº. 273/00, Instrução Normativa FATMA IN-48 e normas técnicas brasileiras pertinentes.
- i) A unidade de suprimento de gás liquefeito de petróleo/GLP; o ciclone recuperador de finos equipado com filtros de manga; e os demais componentes da usina, deverão sofrer manutenções periódicas, de acordo com instruções do fabricante e/ou prestador de serviços.
- j) Semestralmente, o empreendedor deverá apresentar relatório de destinação dos resíduos sólidos, comprovados através de contrato de prestação de serviços ou similar.

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 a FATMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Nº 7107/2016

A **Fundação do Meio Ambiente - FATMA**, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7º da Lei Estadual Nº 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental nº IND/53311/CVI e **parecer técnico nº 8677/2016**, concede a presente **LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à:

Empreendedor

NOME: BRITAGEM E PAVIMENTADORA BARRACÃO LTDA
ENDEREÇO: JOSÉ MELATO, 655, BARRACÃO
CEP: 89.110-000 MUNICÍPIO: GASPAR ESTADO: SC
CPF/CNPJ: 06.053.093/0001-07

Para Atividade de

ATIVIDADE: 30.20.00 - USINAS DE PRODUÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO
ATIVIDADE SECUNDÁRIA: 42.32.20 - Tanques autônomos de consumidor final de combustíveis gasosos.

EMPREENDIMENTO: BRITAGEM BARRACÃO LTDA

Localizada em

ENDEREÇO: JOSÉ MELATO, 655, BARRACÃO
CEP: 89.110-000 MUNICÍPIO: GASPAR ESTADO: SC
COORDENADA PLANA: UTM X 709470.1448448657 - UTM Y

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 da FATMA.
- II. A FATMA, 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 à FATMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da presente data.

Data, local e assinatura

BLUMENAU, 12 de Setembro de 2016	 Rosemari Bona Gerente 246.648-1
----------------------------------	--

Documentos em anexo.

Nada consta.

Condições de validade

k) Preservação das Áreas consideradas de Preservação Permanente, em consonância com a Lei nº. 12.651/12, onde aplicável, assim como, respeitar a legislação pertinente específica para a atividade da Municipalidade.

l) O empreendedor deverá apresentar anualmente laudos laboratoriais do efluente atmosférico, através de amostragem de chaminé da exaustão da usina, para os parâmetros particulados e densidade colorimétrica. As amostras deverão ser coletadas por profissional habilitado, exibindo no laudo nome e habilitação do profissional, assim como a competente Anotação de Responsabilidade/Função Técnica/ART/AFT do técnico responsável e analisados por Laboratório acreditado pelo INMETRO e em conformidade com normas técnicas da ABNT.

m) Utilização de EPIs, quando aplicável.

n) Adoção e operacionalização do Programa de Ação Emergencial/PAE, contemplando respostas às tipologias acidentais e causas iniciadoras possíveis.

o) Execução dos demais programas, a saber, Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; e Programa de Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar.

2- A FATMA fixa o prazo de 90 (noventa) dias para o atendimento dos itens "b" e "n", Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos/PGRS e Programa de Ação Emergencial/PAE, respectivamente, sob pena de perda de validade desta licença.

3- Em conformidade com o parágrafo 4º, do artigo 18, da Resolução CONAMA nº. 237/97, a renovação desta Licença Ambiental de Operação/LAO, deverá ser requerida com uma antecedência mínima de **120 (cento e vinte) dias** da expiração de seu prazo de validade.

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 a FATMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

1- Autoriza a operação de uma atividade genérica de extração de minerais, lavra a céu aberto com desmonte por explosivos, segundo anexo "I" da Resolução CONSEMA n°. 013/12, especificamente lavra a céu aberto de granodiorito com desmonte por explosivos e beneficiamento do mineral com cominuição, equipada com planta de britagem composta por alimentador vibratório; britador primário; britador secundário, britadores cônicos; correias transportadoras, calhas vibratórias, peneiras; exaustores e campânulas; e tancagem autônoma de consumidor final de combustíveis líquidos; ocupando uma área útil de 3,00 hectares e área total de 50,00 hectares, com os seguintes procedimentos, controles ambientais e emergenciais.

- a) Operação e manutenção de sistema de prevenção e combate a incêndios, de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina, disponibilizados para toda a planta de britagem e unidades de apoio.
- b) Execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos/PGRS, incluindo coleta, armazenagem e destinação de resíduos das classes "I", perigosos, "IIA", não perigosos e não inertes e "IIB", não perigosos e inertes, segundo enquadramento da norma técnica brasileira ABNT/NBR 10004, incluindo o lixo comum de escritório, restos de matéria prima e embalagens esgotadas de insumos e similares.
- c) Os níveis de pressão sonora, produção de ruídos resultante das atividades de lavra e britagem, vibrações e ultralancamentos, deverão manter seus limites dentro dos padrões estabelecidos nas normas técnicas brasileiras ABNT/NBR 10151 e ABNT/NBR 9653/86, respectivamente, e zoneamento arbitrado pela Municipalidade.
- d) A produção de material particulado, poeiras, deverá ser controlada, de modo a não serem percebidas/carreadas para as áreas extra de lavra/britagem, através de dispositivos de controle de exaustão/filtros de manga, cortina vegetal e umectação, em conformidade com a norma técnica brasileira ABNT/NBR 12-065.
- e) O PGRS deverá contemplar os contratos da destinação dos resíduos sólidos gerados, apresentando a respectiva Licença Ambiental da FATMA, se em Santa Catarina, ou de OEMA correspondente, se em outra unidade da Federação, quando aplicável.
- f) Os insumos, Combustíveis, lubrificantes e correlatos em geral, utilizados/manipulados/estocados na planta de britagem e unidades de apoio, deverão ter seus armazenamentos e/ou empilhamentos de acordo com recomendações do fabricante/fornecedor, quer seja a granel ou fracionados, abrigados da intempérie, dispostos sobre piso pavimentado, segregados por classe de risco/incompatibilidade, utilização de pallets, quando aplicável, com disponibilização de dispositivos de recuperação, em caso de vazamentos acidentais.
- g) As instalações da unidade de consumidor final de combustíveis líquidos, utilizando 02 (dois) tanques de aço carbono de parede simples metálica, horizontais bi-apoiados, segundo norma técnica brasileira ABNT/NBR 13.312, na condição aéreo, com volume nominal de 15.000 litros e 13.000 litros, respectivamente, totalizando 28.000 litros, deverão estar de acordo com a Resolução CONAMA n°. 273/00 e normas técnicas pertinentes.
- h) Manutenção dos dispositivos de segurança contra acidentes danosos à saúde pública e meio ambiente.
- i) Semestralmente, o empreendedor deverá apresentar relatório de destinação dos resíduos

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 a FATMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Nº 9397/2016

A Fundação do Meio Ambiente - FATMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7º da Lei Estadual Nº 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental nº MIN/00116/CVI e parecer técnico nº 11989/2016, concede a presente **LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO** à:

Empreendedor

NOME: BRITAGEM E PAVIMENTADORA BARRAÇÃO LTDA

ENDEREÇO: JOSÉ MELATO, 655, BARRAÇÃO

CEP: 89110-000 MUNICÍPIO: GASPAR

ESTADO: SC

CPF/CNPJ: 06.053.093/0001-07

Para Atividade de

ATIVIDADE: 00.10.00 - LAVRA A CÉU ABERTO COM DESMONTE POR EXPLOSIVO

ATIVIDADE SECUNDÁRIA: 10.20.00 - beneficiamento de minerais com cominuição e 42.32.20 - tanque autônomos de consumidor final de combustíveis líquidos.

EMPREENDIMENTO: BRITAGEM BARRAÇÃO - LAVRA DE GRANITO COM DESMONTE POR EXPLOSIVOS

Localizada em

ENDEREÇO: RUA JOSÉ MELATO, SN, BARRAÇÃO,

CEP: 89110-000 MUNICÍPIO: GASPAR

ESTADO: SC

COORDENADA PLANA: UTM X 701113.687 - UTM Y 7093607.3

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 da FATMA.

II. A FATMA, 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 à FATMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da presente data.

Data, local e assinatura

FLORIANÓPOLIS, _____

29 NOV 2016

Alexandre Waltrick Rates
Presidente

Documentos em anexo

Nada consta.

Condições de validade

sólidos, comprovados através de contrato de prestação de serviços ou similar.

- j) O empreendedor deverá primar pela manutenção e reservação das áreas consideradas de Preservação Permanente, em consonância com a Lei nº. 12.651/12, se pertinente, assim como, respeitar a legislação pertinente específica para a atividade da Municipalidade.
- k) Sistema de tratamento de efluentes sanitários, composto por tanques sépticos e filtro anaeróbios.
- l) Sistema de tratamento de efluentes industriais, composto por tanques de decantação e bacia de sedimentação.
- m) Utilização de EPIs, quando aplicável.
- n) Os rejeitos do processo de britagem, material estéril proveniente da decapagem, deverão ser dispostos em área pré-estabelecida e controlada, a fim de não assorear o sistema de drenagem.
- o) A empresa deverá operar na cota superior, onde os patamares estão topograficamente nivelados formando bancadas e bermas, de acordo como o projetado, bem como, orientado o fluxo das águas para o sistema de drenagem.
- p) As detonações de rocha deverão ser frequentemente monitoradas e se apresentarem de acordo com a legislação pertinente.
- q) A cortina vegetal ao redor da britagem deverá ser mantida e preservada como forma de retenção de poeiras dispersas e minimizar o impacto visual.
- r) Execução dos demais programas, a saber, Programa de Gerenciamento de Riscos, onde inclui o Estudo de Análise de Riscos, Plano de Contingência e Plano de Emergência, contemplando respostas às tipologias acidentais e causas iniciadoras possíveis; Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; e Programa de Emissões e da Qualidade do Ar.

2- Em conformidade com o parágrafo 4º, do artigo 18, da Resolução CONAMA nº. 237/97, a renovação desta Licença Ambiental de Operação/LAO, deverá ser requerida com uma antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade.

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 a FATMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Dados básicos do processo

Número do processo: 815.086/1990

NUP:

Área (ha): 24,53

Tipo de requerimento: Requerimento de Registro de Licença

Fase atual: Licenciamento

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / SC

UF: SC

Unidade protocolizadora: Unid. Protocolizadora 11

Data Protocolo: 30/05/1990 00:00:00

Data Prioridade: 30/05/1990 00:00:00

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular/Requerente	80.089.683/0001-34	Deschamps Extração de Areia Ltda			30/05/1990	
Responsável Técnico Memorial Descritivo	163.980.840-04	Helvio Luiz Deboni	***		30/05/1990	

Número do processo de Cadastro da Empresa: 915.127/2011

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Prorrogado	26/01/2016	08/12/2018
308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Prorrogado	09/04/2014	20/01/2016
308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Renovado	27/05/2011	28/02/2014
110308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Prorrogado	14/05/2009	03/04/2011
110308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Prorrogado	31/08/2007	11/05/2009
110308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Prorrogado	15/09/2005	20/06/2007
110308	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Concedido (anterior à carga)	23/01/1991	

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
AREIA	Não informado	30/05/1990		

Municípios:

Nome
GASPAR /SC

Condição de
propriedade do solo:

Não há informação sobre a propriedade do solo.
--

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Nenhuma informação sobre documentos apresentados para esse processo.
--

Eventos:

Descrição	Data
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	26/01/2016
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	17/12/2015
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	09/12/2015
1401 - LICEN/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	11/03/2015
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/12/2014
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/12/2014
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	28/11/2014
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	09/04/2014
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	31/01/2014
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	05/12/2013
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	24/09/2013
720 - LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADA	05/06/2013
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	09/05/2013
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	07/10/2011
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	27/05/2011
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	22/03/2011
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	07/02/2011
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/11/2010
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	14/05/2009
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	04/05/2009
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	06/01/2009
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	23/09/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/08/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/06/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	04/06/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	02/06/2008
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	28/04/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	24/03/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	19/03/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	20/02/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	28/01/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	21/01/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	15/01/2008
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	20/12/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/12/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	11/12/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	25/09/2007
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	06/09/2007
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	04/09/2007
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	31/08/2007
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	31/08/2007
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	24/08/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	16/08/2007
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	14/08/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/08/2007
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	31/07/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/07/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/06/2007
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	28/05/2007

755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	11/05/2007
694 - PAGAMENTO VISTORIA FISCALIZAÇÃO EFETUADO	02/05/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	16/04/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	21/03/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/03/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	09/03/2007
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	23/02/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/02/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	25/01/2007
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/12/2006
720 - LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZAD	21/11/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/11/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	05/10/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/09/2006
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	12/09/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	15/08/2006
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	19/07/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/07/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	20/06/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	01/06/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/04/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	30/03/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/03/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/02/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/01/2006
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/12/2005
694 - PAGAMENTO VISTORIA FISCALIZAÇÃO EFETUADO	12/12/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/11/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	01/11/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	11/10/2005
730 - LICEN/LICENCIAMENTO AUTORIZADO PUBLICADO	15/09/2005
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	15/09/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/09/2005
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	18/08/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/08/2005
720 - LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZAD	26/07/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	19/07/2005
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	11/07/2005
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	23/06/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/06/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/05/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	19/04/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	06/04/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	07/03/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	16/02/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	15/02/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/01/2005
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/12/2004
720 - LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZAD	09/12/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/10/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	15/09/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	16/08/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/07/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	15/06/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	18/05/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/04/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/04/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/02/2004
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	03/02/2004
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	08/12/2003
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	19/11/2003
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	11/11/2003
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/10/2003

755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	22/09/2003
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	14/08/2003
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	07/08/2003
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/04/2003
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	27/03/2003
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	12/02/2003
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	15/01/2003
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	10/12/2002
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	11/11/2002
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	13/09/2002
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	11/03/2002
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	26/02/2002
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	04/09/2001
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	28/08/2001
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	20/06/2001
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	12/04/2001
720 - LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZAD	09/03/2001
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	02/03/2001
720 - LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZAD	05/01/2001
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	14/07/1999
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	05/05/1999
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	06/07/1998
760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	31/03/1998
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	19/02/1998
742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA	09/09/1996
760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	01/04/1996
755 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA PROTOCOLIZADA	27/11/1995
760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	30/03/1995
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	18/11/1991
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	19/09/1991
730 - LICEN/LICENCIAMENTO AUTORIZADO PUBLICADO	23/01/1991
719 - LICEN/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	14/12/1990
718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA	18/10/1990
700 - REQ LICEN/REQUERIMENTO LICENCIAMENTO PROTOCO	30/05/1990

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

**AUTORIZAÇÃO DE PRORROGAÇÃO
REGISTRO DE LICENÇA Nº 573**

Processo DNPM nº 815.642/96

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 573 de 15/08/97, para:

Empresa: Deschamps Extração de Areia Ltda.

CNPJ nº 80.089.683/0001-34

Endereço: Rodovia Jorge Lacerda, nº 399, Km 22, Poço Grande, Gaspar – SC.

Substância(s) Mineral (is) a Explorar: Areia

Área: 20,56 ha no lugar denominado Ilhota, no Município de Ilhota, em Santa Catarina, conforme memorial descritivo constante no processo supracitado.

VALIDADE: 05/11/2015

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 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, 28 / 11 / 2013



Ricardo Moreira Peçanha
Superintendente do DNPM em Santa Catarina

MANTER CÓPIA DESTA DOCUMENTO NO LOCAL DA EXTRAÇÃO



COORDENADORIA DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE

BLUMENAU - CODAM

Avenida Brasil, nº 371- 2º andar - Bairro Ponta Aguda

89.050-000 - Blumenau - SC

Fone : (47) 340-1977 Fax: (47) 340-2367

blumenau@fatma.sc.gov.br

LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO – LAO Nº 200/07– CODAM

A Fundação do Meio Ambiente - FATMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo parágrafo 2º do artigo 3º da Lei Estadual N.º 5.793 de 15 de outubro de 1980, regulamentada pelo Decreto 14.250, de 05 de junho de 1981, concede a presente Licença Ambiental de Operação a

Nome: DESCHAMPS EXTRAÇÃO DE AREIA LTDA

Endereço: RODOVIA JORGE LACERDA, KM 22 - POÇO GRANDE

Município: GASPARG/SC

CGC/CPF: 80.089.683/0001-34

Para a atividade

LAVRA DE AREIA POR DRAGAGEM

(Item 00.13.00) – DNPM 815.086/90

Localizada em

**LOCALIDADE DE POÇO GRANDE – LEITO DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ
MUNICÍPIO DE GASPARG/SC**

Com as Seguintes Restrições

"AS CONTIDAS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E NA LEGISLAÇÃO EM VIGOR".

"ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA O CORTE OU SUPRESSÃO DE ÁRVORES, FLORESTAS OU QUALQUER FORMA DE VEGETAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA".

Esta LAO é válida pelo período de 48 (quarenta e oito) meses, a contar da presente data, conforme Processo de Licenciamento FATMA Nº MIN 039/CVI, observadas as condições deste documento, (verso e anverso), bem como de seus anexos que, embora não transcritos, são parte integrante do mesmo.

LOCAL E DATA

Blumenau,

7 6 MAR. 2007

2 6 MAR. 2007

Carlos Leomar Kreuz
Presidente – FATMA

Documentos Anexos

- Esta Licença possui validade acompanhada do competente Registro do DNPM.
- Selo de Autenticidade nº 003077

Condições de Validade desta Licença Ambiental de Operação – LAO

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:

Trata-se de LAO referente a extração de areia no leito do rio Itajai-Açu por dragagem, em uma área titulada pelo processo DNPM Nº 815.086/90, com área de 24,65 há, leito do rio Itajai-Açu, localidade Poço Grande, município de Gaspar, produção de 2500 m³/mês, com uso previsto na indústria civil (Processo FATMA MIN 039/CVI)

2. DO CONTROLE ADMINISTRATIVO:

2.1 Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento do licenciamento ambiental deverão ser precedido de anuência da FATMA;

2.2 A FATMA mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, medidas de controle e adequação, *suspender* ou *cancelar* a presente licença, caso ocorra:

- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- Superveniência de riscos ambientais ou de saúde pública.

3. DO CONTROLE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL:

3.1 Manter dispositivos de segurança contra acidentes danosos à saúde pública e ao meio ambiente, principalmente óleos e graxas, bem como a vegetação nativa;

3.2 O desenvolvimento da lavra deverá ater-se ao Plano de Controle Ambiental – PCA apresentado nesta FUNDAÇÃO, qualquer modificação ou alteração no mesmo somente com nova autorização;

3.3 Manter sistema de controle de águas pluviais direcionando-as para lagoa de decantação antes de encaminha-las a rede de drenagem local;

3.4 Os rejeitos do processo de lavra deverão ser dispostos em área pré-determinada e controlada, para não assorear as drenagem local;

3.5 Restrita observação aos preceitos do Decreto Estadual nº 14.250/91, cap. II – Da Proteção da Água, do Solo, da Atmosfera e do Controle Sonoro;

3.6 Manter eficiente sistema para efluentes sanitários, conforme NBR 7229/93;

3.7 Manter as Áreas de Preservação Permanente – APPs intocadas.

4. CONDICIONANTES:

4.1- Apresentar cópia da publicação da LAO de acordo com a Resolução CONAMA 006/86 de 24/01/86 – prazo de 30 dias.

4.2- Limitar a extração de areia a 35,00 metros das margens do rio, evitando instabiliza-las;

4.3- Limitar a extração de areia ao comprimento do extrator (pescador) de 15,00 metros;

4.4- Destinar adequadamente os resíduos sólidos resultantes do processo de peneiramento da areia e da lagoa de decantação;

4.5- Operacional e manter adequado sistema de controle das águas drenadas do processo de dragagem direcionando-as para lagoa de decantação, antes de serem canalizadas para o sistema hídrico.

4.6- Apresentar, anualmente, levantamento batimétrico da área licenciada.

5. O profissional habilitado, responsável pela execução dos serviços da atividade licenciada, deverá encaminhar à FATMA, no prazo máximo de quinze (15) dias a contar do vencimento da licença ambiental, um Relatório final de execução, incluindo registro fotográfico.

6. Esta licença Ambiental cobre o período compreendido entre a data de vencimento da LAO anterior e a data de emissão desta.

7. Esta Licença Ambiental poderá ser modificada ou mesmo cancelada, após a conclusão da análise do EIA/RIMA da Bacia Hidrográfica do rio Itajai-Açu;

Obs.: A Cópia da referida Licença Ambiental de Operação – LAO, deverá ser exposta em local visível da obra, onde deverá ser colocado Cartaz ou Placa alusiva com dizeres “Licença Ambiental de Operação Nº 200/07, concedida pela Fatma em.

Condições Gerais

- I- A presente Licença não dispensa e nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.
- II- Os equipamentos de controle ambiental existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar a eficiência, sendo tal responsabilidade única e exclusiva dessa empresa.
- III- As alterações nas atuais atividades deverão ser precedidas de Licenças, observando o artigo 75 do Decreto Estadual nº 14.250 de 05/06/81.

Ilmº Sr.

Superintendente do DNPM de Santa Catarina

Florianópolis/SC



DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM
Superintendência - SC 16:15:32 - 05/06/2013

Juntada: 48411-002559/2013 - 91

Processo: 815086/1990

cumprimento de exigência ofício nº 1.655/2013-
DNPM/SC

Ref. DNPM 815.086/1990



48411-002559/2013 - 91

DESCAMPS EXTRAÇÃO DE AREIA LTDA, titular do processo em referência, vem respeitosamente solicitar a V. Sa que se digne fazer juntada do cumprimento à exigência do Ofício nº 1.655/2013, publicada no DOU em 09/05/2013, apresentando abaixo a relação dos eventos, onde consta que o pedido de renovação de LAO já está encartado no processo, conforme Resolução CONAMA 237/1997, esclarecendo que por falta de efetivo, a FATMA não emitiu a nova Licença Ambiental, devendo ser considerada como prorrogada a Licença anterior.

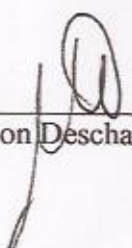
Eventos:

- Protoc. FATMA em 11/11/2010 pedido de renovação da LAO.
- Protoc. DNPM em 12/11/2010 juntada do protocolo do pedido de renovação da LAO. Solicita prazo para entrega da licença definitiva.
- Protoc. FATMA em 02/02/2011 (recibo nº 167136) encaminha guia paga/ART/publicação jornal / relatório fotos / licença prefeitura / LAO anterior. Visando renovação da LAO.
- Protoc. DNPM em 07/02/2011 do protocolo de entrega de documentos junto à FATMA visando renovação da LAO. Solicita prazo para entrega da licença definitiva.

Nestes Termos,

Pede deferimento.

Atenciosamente,



Nelson Deschamps

Ilm° Sr.

Superintendente do DNPM de Santa Catarina

Florianópolis/SC



DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM
Superintendência - SC 16:15:32 - 05/06/2013

Juntada: 48411-002559/2013 - 91

Processo: 815086/1990

cumprimento de exigência ofício nº 1.655/2013-
DNPM/SC

Ref. DNPM 815.086/1990



48411-002559/2013 - 91

DESCAMPS EXTRAÇÃO DE AREIA LTDA, titular do processo em referência, vem respeitosamente solicitar a V. Sa que se digne fazer juntada do cumprimento à exigência do Ofício nº 1.655/2013, publicada no DOU em 09/05/2013, apresentando abaixo a relação dos eventos, onde consta que o pedido de renovação de LAO já está encartado no processo, conforme Resolução CONAMA 237/1997, esclarecendo que por falta de efetivo, a FATMA não emitiu a nova Licença Ambiental, devendo ser considerada como prorrogada a Licença anterior.

Eventos:

- Protoc. FATMA em 11/11/2010 pedido de renovação da LAO.
- Protoc. DNPM em 12/11/2010 juntada do protocolo do pedido de renovação da LAO. Solicita prazo para entrega da licença definitiva.
- Protoc. FATMA em 02/02/2011 (recibo nº 167136) encaminha guia paga/ART/publicação jornal / relatório fotos / licença prefeitura / LAO anterior. Visando renovação da LAO.
- Protoc. DNPM em 07/02/2011 do protocolo de entrega de documentos junto à FATMA visando renovação da LAO. Solicita prazo para entrega da licença definitiva.

Nestes Termos,

Pede deferimento.

Atenciosamente,



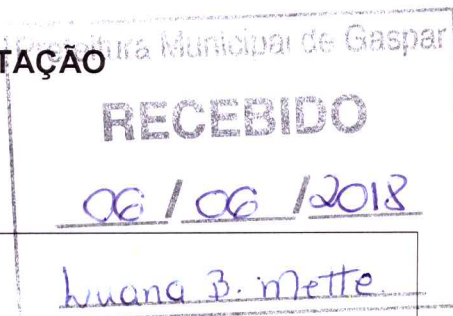
Nelson Deschamps



AUTORIZAÇÃO PARA CORTE DE VEGETAÇÃO
Nº012/2018/GAS/VEG -

Identificação do proprietário:

Nome: Prefeitura Municipal de Gaspar / Secretaria de Obras
CPF / CNPJ: 83.102.244/0001-02



RG: ----- Data Expedição: ----- Órgão Expedidor: ----- Nº CTF/IBAMA:
Endereço: Coronel Aristiliano Ramos nº 435 Bairro: Centro Gaspar
CEP: 89110-000 Complemento: Praça

Localização da atividade:

Endereço: Rua Pedro Simon s/nº - Margem esquerda Município: Gaspar
Anexo a Escola Victorio Anacleto Cardoso
CEP: 89110-000 Telefone: 47-3331-6300
Complemento: Inventário florestal Conforme IN 03 do Município de Gaspar
Coordenadas Geográficas: 7022322.33 m S 705205.60 m E

Dados do imóvel:

Área total da Propriedade:

Área Autorizada: IN 03 do Município de Gaspar supressão de 4.000,00 m² em floretas secundária em estágio inicial de formação

Dados da AuC:

Processo: 2018/2920 Válida até: 04/11/2018
Justificativa: Supressão de vegetação devido à ampliação das dependências da escola. Aut nº 044/2018 Terraplanagem SUMADS
Tipo de Exploração: Supressão de vegetação secundária em estágio inicial em área urbana.

Matéria prima a ser extraída:

Parecer Técnico: 081/2018

Local e Data: Gaspar, 04 de junho de 2018

Autoridade Ambiental:

Prefeitura Municipal de Gaspar
Rafael Weber
Superintendente Meio Ambiente

Condicionantes:

- Respeitar rigorosamente os termos previstos na lei 12.651/2012.
- O material lenhoso devesse permanecer no local, ficando vedado o transporte ou comercialização do mesmo.
- A APP devesse ser marcada e respeitada
- Fica proibido o corte de espécies ou indivíduos que não estão nesta autorização.
- Compensação ambiental será a retirada de mudas nativas do banco de mudas da Prefeitura de Gaspar

Documentos anexos ao processo:

- Requerimento padrão/ Procuração/ Matrícula /certidão de Inteiro Teor
- Inventário Florestal do Engº Giovani P Beduschi CREA SC 078785-9 ART nº 6577845-3
- Protocolo nº 2218/2920
- Aut Terraplanagem/ Drenagem nº 044/2018 SUMADS

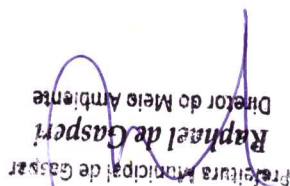
Importante:

- Este documento ou cópia deverá permanecer no local de sua autorização.
- Deverão ser respeitadas as áreas de Preservação Permanente, previstas na Lei 12.561/2012. (Código Florestal).
- O técnico responsável pela elaboração do projeto deverá acompanhar periodicamente as atividades de supressão de vegetação.
- Ao término das atividades, encaminhar a FATMA ou ao Município Conveniado o relatório técnico conclusivo das operações realizadas.
- O transporte de produtos ou subprodutos florestais deverá ser acompanhado do respectivo DOF – Documento de Origem Florestal.



Espécies e volumes autorizados.

Nome Popular	ESPÉCIE	Nº de Ind.	Vol m³
Embaúba	<i>Cecropia glaziovii</i>	34	0,0337
Capororoca	<i>Myrsinecoriacea</i>	73	0,0623
Silva	<i>Mimosa bimucronata</i>	67	0,0267
JACATERÃO	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	14	0,0292
Palmito	<i>Euterp edulis</i>	34	0,0423
Pixirica	<i>Miconia cinerascens</i>	54	0,0559
Total		276	0,2501


Raphael de Gaspari
Diretor do Meio Ambiente
Prefeitura Municipal de Gaspar

Importante:

- Este documento ou cópia deverá permanecer no local de sua autorização.
- Deverão ser respeitadas as áreas de Preservação Permanente, previstas na Lei 12.561/2012. (Código Florestal).
- O técnico responsável pela elaboração do projeto deverá acompanhar periodicamente as atividades de supressão de vegetação.
- Ao término das atividades, encaminhar a FATMA ou ao Município Conveniado o relatório técnico conclusivo das operações realizadas.
- O transporte de produtos ou subprodutos florestais deverá ser acompanhado do respectivo DOF – Documento de Origem Florestal.



AUT Nº044/2018

Autorização Ambiental Terraplanagem – Processo 2018/2920

A Superintendência de Meio Ambiente Desenvolvimento Sustentável no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelos art.23,VI art.30 e art.225, §1º da Constituição Federal de 1988 Lei Complementar nº140, de 8 de Dezembro de 2011, DOU DE 09-12-2011 em seu art.9 art.10 da lei Federal nº6938 de 1981,pelo art.6ºde Resolução CONAMA nº237 de 1997,pela Resolução CONSEMA nº 10, de 17 de dezembro de 2010 e pelo inciso I do artigo 33º do Código Ambiental Municipal Lei nº 3.397/2011, Convênio com a FATMA/Termo de Delegação de Atribuições: 049/2013, bem como Resolução CONSEMA nº 005 de 03 de agosto de 2012, Resolução CONSEMA 099/2017, concede a presente autorização a atividade abaixo descrita:

EMPREENDEDOR:

Nome: Prefeitura Municipal de Gaspar / Secretaria de Obras

CPF / CNPJ: 83.102.244/0001-02

Endereço: Rua Coronel Aristiliano Ramos nº 435 Bairro: Centro

RECEBIDO

06 / 06 / 2018

Gaspar B. mette

PARA ATIVIDADE DE:

Descrição da atividade: Terraplanagem Corte / Aterro / drenagem

Justificativa da obra: Obra de terraplanagem para ampliação das dependências da Escola.

Área total de Terraplanagem: 7.000,00 m²

Volume Total do corte: 55.450,00 m³

APP deveser marcada e Respeitada

Coordenadas geográficas:

Nome do empreendimento:

Endereço: - Rua Pedro Simon ao lado da Escola Victorio Anacleto Cardoso - Margem Esquerda Município: Gaspar

CONDIÇÕES GERAIS:

1. ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA O CORTE E/OU SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO, A COMERCIALIZAÇÃO DO MATERIAL REMOVIDO, O ATERRO COM RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SOBRE HIPÓTESE ALGUMA PODERÁ SER ATERRO A VEGETAÇÃO ARBÓREA NATIVA.
2. Nas áreas aonde o material vier a ser comercializado, o requerente deverá providenciar licenciamento da área junto ao DNPM(CFEM).
3. Em terrenos próximos às rodovias, o proprietário deverá consultar previamente o DNIT,DEINFRA e a Polícia Rodoviária Estadual ou Federal sobre a viabilidade.
4. Todo material movimentado deverá permanecer dentro do imóvel, caso seja transportado para outro local este deverá possuir licença do órgão ambiental competente para recebê-lo.
5. Não formar taludes sem a devida contenção, bem como promover o plantio de vegetação adequada no prazo Maximo de 30(trinta) dias após a conclusão dos serviços, conforme Termo de Compromisso de Cobertura Vegetal.
6. Imediatamente após a conclusão dos serviços de terraplanagem o requerente deverá executar sistema de drenagem das águas pluviais.
7. Manter a via publica limpa e em perfeitas condições de tráfego diariamente.
8. Responsabilizar-se por quaisquer danos causados a terceiros de acordo com a NBR 6122 e NBR 9061 da ABNT e Código Civil, observando rumos e visando a integridade de imóveis e adjacentes.
9. Manter esta Licença no local da obra durante a sua execução dos serviços de terraplanagem.
10. Esta Licença NÃO autoriza qualquer construção, limitando-se exclusivamente à terraplanagem.
11. É obrigatório no local licenciado estar identificado com placa contendo número da Autorização Ambiental e validade, expedida pela Superintendência de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
12. Esta Licença fica sujeita ao cancelamento pelo descumprimento de qualquer uma de suas condições.

Esta Autorização Ambiental é válida pelo período de 365 (Trezentos e Sessenta e Cinco dias) a contar da presente data de emissão, observada as condições deste documento, (verso e anverso) bem como seus anexos que embora não transcritos, são parte integrante do mesmo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR
Superintendência de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável



Local e Data: *Gaspar, 04 de junho de 2018.*

Secretário Responsável:

Profa. Dra. Ivoneide da Gaspar
Alcides da Gaspar
Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Matrícula 13.411

Documentos anexos ao processo:

- *Requerimento Padrão;*
- *Memorial descritivo/ plantas*
- *Cronograma das obras;*
- *Protocolo nº 2920/2018*
- *Parecer 081/2018*
- *Certidão de Uso do Solo*
- *Documentos de posse e matrícula em posse da Secretaria de Planejamento*
- *ART nº 6574627-2 do Engº Civil Ivan Carlos Schramm CREA SC 089784-3*
- *Aut nº 012/2018 de supressão de vegetação SUMADS*
- *Obra sob Responsabilidade da Secretaria de Obras.*
- *Projeto doado como forma de compensação ambiental*

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

1. O projeto de terraplenagem deve apresentar os limites do imóvel constantes na matrícula;
2. Não é autorizada a intervenção em propriedades de terceiros;
3. Deverá executar o sistema de drenagem das águas pluviais após execução do serviço de terraplenagem;
4. Com as restrições contidas no processo de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor;
5. É obrigatória a identificação no local da obra com placa contendo o número da Licença Municipal bem como o nome e registro do profissional responsável;
6. Observar a legislação de acordo com o Plano Diretor Vigente;
7. Manutenção e limpeza da via.
8. A APP deverá ser demarcada e respeitada.

ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA CORTE DE VEGETAÇÃO.

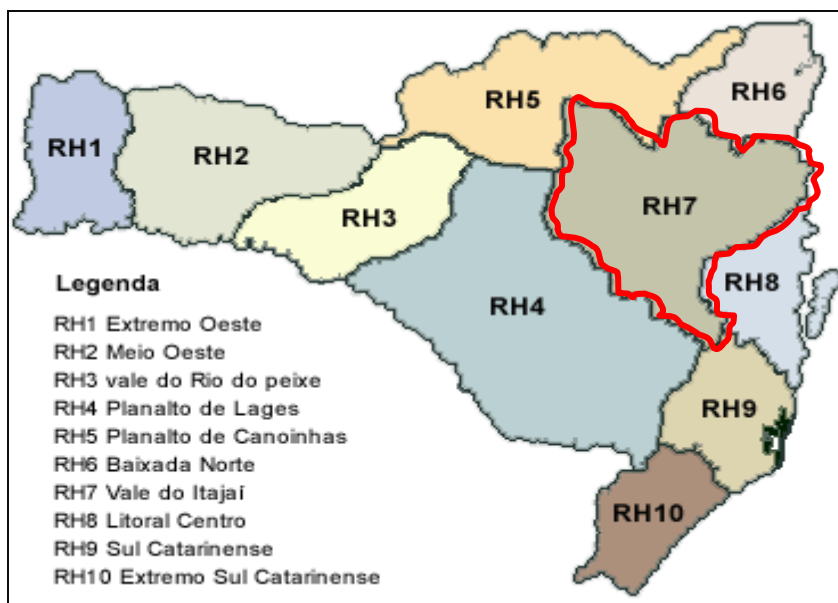


Figura 12: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.

Fonte: www.caminhodasaguas.ufsc.br.

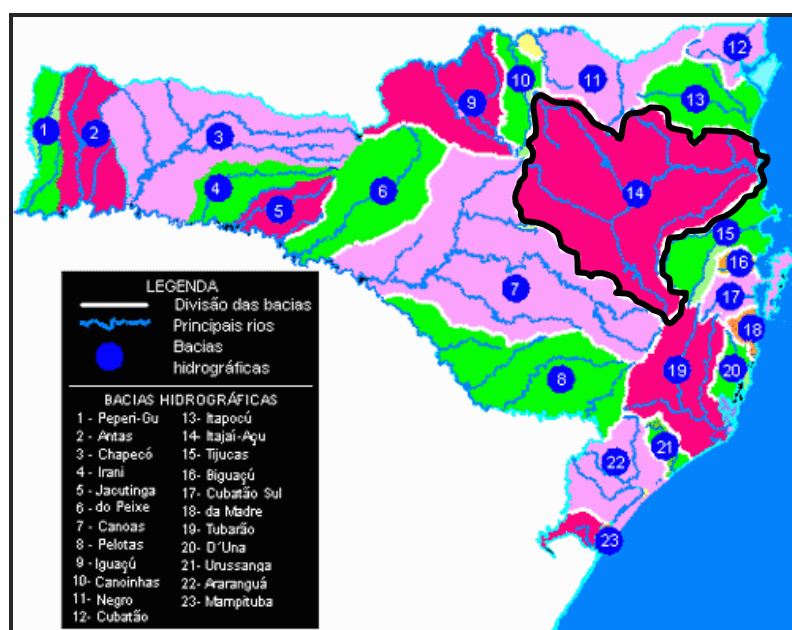


Figura 13: Bacias Hidrográficas de Santa Catarina.

Fonte: CASAN, 2012.

7.3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí

A bacia do rio Itajaí está localizada entre os paralelos 260° 27' e 270° 53' de latitude sul e entre os meridianos 480° 38' e 500° 29' de longitude oeste, tem como limites geográficos, os estabelecidos pelas configurações fisiográficas da Serra Geral e da Serra dos Espigões a Oeste, das Serras da Boa Vista, dos Faxinais e do rio Tijucas ao sul, e das Serras da Moema e do Jaraguá ao norte, e pelo Oceano Atlântico a leste.

O maior curso d'água da bacia é o rio Itajaí-açu, formado pela junção dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul. A bacia do Itajaí se divide naturalmente em 7 sub-bacias hidrográficas principais, que levam o nome do principal rio existente. A tabela a seguir apresenta as principais sub-bacia

Tabela 14: Sub-bacias do rio Itajaí, Santa Catarina.

Sub-bacias	Comprimento do rio (km)	Área da bacia (km ²)
Itajaí do Sul	101,0 km	2.027,6 km ²
Itajaí do Oeste	132,0 km	3.013,7 km ²
Itajaí do Norte	185,0 km	3.354,2 km ²
Benedito	83,0 km	1.500,1 km ²
Luis Alves	59,6 km	578,7 km ²
Itajaí-açu	188,0 km	2.780,0 km ²
Itajaí Mirim	170,0 km	1.677,2 km ²

Fonte: CEDIBH, 2010

A rede de drenagem da bacia hidrográfica do Itajaí é extremamente vasta. Na escala 1:50.000, registra-se uma extensão próxima de 25.000Km de cursos de águas. A densidade de drenagem é estimada em 1,55 Km/Km².

7.3.2 *Uso do solo*

O local atualmente só possui pastagem e está separado pelas duas rodovias, fora do terreno afetado, a área é extremamente urbanizada.

7.4 Meio Biótico

7.4.1 *Vegetação*

A cobertura vegetal da região de estudo compõe-se de duas formações fitogeográficas principais, de grande riqueza de espécies: a Floresta Ombrófila Densa e a Restinga pertencente à Vegetação Litorânea.

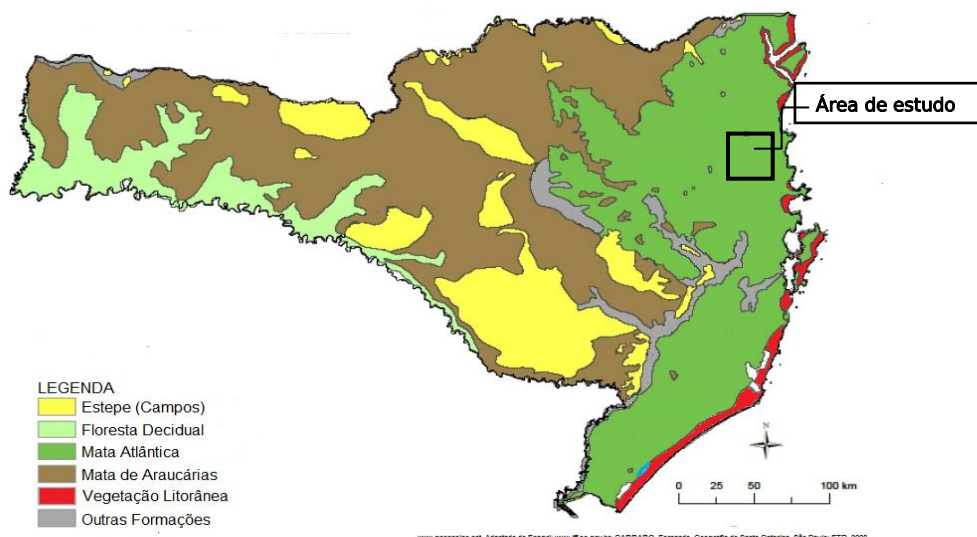


Figura 13: Vegetação de Santa Catarina.

Fonte: <http://www.geoensino.net>

7.5 Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) ocupa grande parte das planícies costeiras no litoral do Estado de Santa Catarina.

Trata-se de uma floresta particularmente restrita às Planícies Costeiras, caracterizadas por densas comunidades arbóreas, com grandes árvores de 30m a 35m, entremeadas por diversos estratos, constituídas por árvores, arvoretas e arbustos. As espécies mais comuns são: ipês, quaresmeiras, cedros, canelas, perobas, jacarandás, orquídeas e bromélias.

A floresta Ombrófila Densa é caracterizada por uma vegetação higrófila (de ambiente úmido), perene (sempre verde), densa (com muitas árvores por metro quadrado) e heterogênea (com muitas espécies vegetais distintas). Com clima tropical, quente e úmido.

É formada por diversos estratos (sinusias) de vegetação, que varia sensivelmente de acordo com as diferentes condições edáficas e microclimáticas locais (Reitz e Klein, 1966).

Originalmente, cobria uma área de 31.611 km², correspondendo a 32,9% do território catarinense e atualmente está reduzida a cerca de 7.000 km², distribuídos em remanescentes primários e secundários (Medeiros 2002).

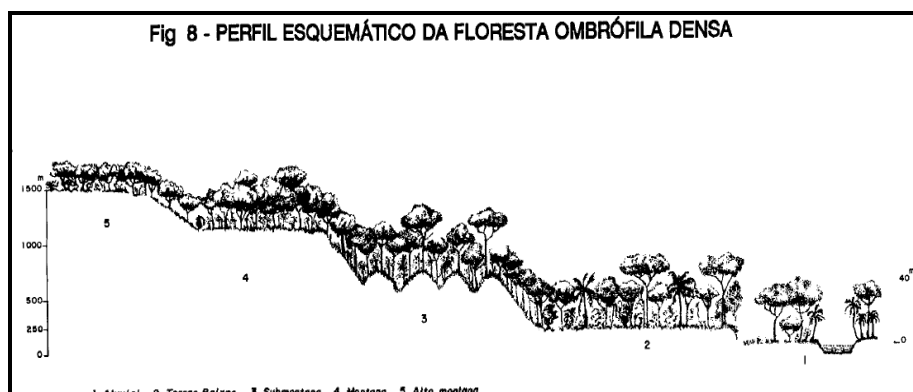


Figura 14: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa

Fonte: Classificação da vegetação brasileira adaptada a um Sistema universal – IBGE, 1991.

Segundo *Veloso e Klein* (1961), ao longo dos gradientes latitudinais e altitudinais da Floresta Atlântica, a ocorrência de um compartimento inferior com estas características florísticas-fisionômicas estaria bastante restrita às chamadas formações de Terras Baixas, em terrenos pouco acima do nível do mar.

Os resultados do levantamento do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina mostram que a FOD foram registradas 1.920 espécies de árvores, arbustos, ervas terrícolas e epífitas, além de lianas, pertencentes a 176 famílias caracterizando a floresta neste Estado como um *hotspot* da biodiversidade.

Como espécies em potencial foi destacado dez espécies com maior valor de importância para o componente arbóreo e arbustivo. A listagem de espécies *Alchornea triplinervia* Müll.Arg. (Spreng.) (tanheiro), *Alsophila setosa* Kaulf. (samambaia-açu), *Hieronyma alchorneoides* Allemão (licurana), *Psychotria vellosiana* Benth. (caxeta), *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro) e *Cyathea phalerata* Mart. (samambaia-açu ou xaxim), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Tapirira guianensis* Aubl. (cupiuva), *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin (jacatirão-açu) e *Syagrus romazoffiana* (Cham.) Glassman (gerivá).

Tabela 15: - Relação das famílias e nº de espécies no estrato de regeneração (IFFSC)

Família	Nº de espécies	Família	Nº de espécies
Acanthaceae	7	Menispermaceae	1
Anacardiaceae	3	Monimiaceae	12
Annonaceae	11	Moraceae	11
Apocynaceae	6	Myristicaceae	1
Aquifoliaceae	5	Myrtaceae	134
Araliaceae	6	Nyctaginaceae	5
Arecaceae	7	Ochnaceae	4
Asteraceae	32	Olacaceae	4
Begoniaceae	2	Oleaceae	2
Bignoniaceae	8	Onagraceae	1
Blechnaceae	1	Pentaphylacaceae	1
Boraginaceae	4	Peraceae	1
Burseraceae	1	Phyllanthaceae	2
Cactaceae	1	Phytolaccaceae	2
Canellaceae	1	Picramniaceae	2
Cannabaceae	2	Piperaceae	28
Cardiopteridaceae	1	Poaceae	1
Cecropiaceae	2	Podocarpaceae	3
Celastraceae	11	Polygonaceae	4
Chloranthaceae	1	Primulaceae	14
Chrysobalanaceae	1	Proteaceae	3
Clethraceae	1	Quiinaceae	1
Clusiaceae	3	Rhamnaceae	3
Combretaceae	2	Rhizophoraceae	6
Commelinaceae	1	Rosaceae	3
Connaraceae	2	Rubiaceae	41
Cunoniaceae	3	Rutaceae	11
Cyatheaceae	8	Sabiaceae	1
Dicksoniaceae	1	Salicaceae	12
Dryopteridaceae	1	Sapindaceae	12
Ebenaceae	1	Sapotaceae	6
Elaeocarpaceae	2	Sem família	2
Escalloniaceae	1	Simaroubaceae	1
Euphorbiaceae	18	Siparunaceae	1
Fabaceae	54	Solanaceae	29
Humiriaceae	1	Styracaceae	2
Lamiaceae	3	Symplocaceae	11
Lauraceae	49	Theaceae	1
Lecythidaceae	1	Thymelaeaceae	4
Loganiaceae	1	Urticaceae	4
Lythraceae	1	Verbenaceae	7
Magnoliaceae	2	Vochysiaceae	1
Malpighiaceae	6	Winteraceae	1
Malvaceae	8	Zingiberaceae	1
Melastomataceae	68		
Meliaceae	9		

7.5.1 Uso e Ocupação e Vegetação diretamente afetada

A vegetação diretamente afetada são em seu total pastagens com algumas árvores da espécie da goiabeira, exóticas no país.

7.5.2 Fauna

A fauna da Floresta Ombrófila densa é originalmente de grande diversidade. Porém, tendo em vista a pressão do uso da terra por culturas cíclicas e monoculturas de espécies exóticas como a do gênero *Pinnus*, as queimadas anuais, a drenagem das áreas úmidas e solos alagados, bem como o pastejo do gado, atualmente pode se considerar uma parcela muito pequena de poucos hectares de floresta nativa.

Na área afetada, em sua maioria por áreas de cultura e urbanizada, não se mostra como um habitat, assim não foi previsto passa faunas.

A seguir estão listados alguns dos animais que tem por habitat a floresta Ombrófila Densa na região do vale do Itajaí:

Mamíferos: gambá de orelha branca (*Didelphis albiventris*), tatu galinha (*Dasypus cf. novemcinctus*), cachorro do mato (*Cercopithecus thous*), guaxinim (*Procyon cancrivores*), lebre (*Lepus europaeus*), Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), preá (*Cavia aperea*).

Aves: *Mionectes rufiventris* (Abre-asa-de-cabeça-cinza), *Serpophaga subcristata* (Alegrinho), *Tityra inquisitor* (Anambé-branco-de-bochecha-Parda), *Tityra (cayana)* (Anambé-branco-do rabo preto), *Amazonetta brasiliensis* (Ananaí, pé vermelho), *Pygochelidon cyanoleuca* (Andorinha), *Progne tapera* (andorinha do campo), *Progne chalybea* (Andorinha doméstica Grande), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora), *Streptoprocne zonaris* (Andorinhão-de-coleira), *Cypseloides fumigatus* (andorinhão-preto da cascata), *Chaetura cinereiventris* (Andorinhão de sobre cinzento), *Pygochelidon cyanoleuca* (Andorinha pequena de casa), *Guira guira* (Anu Branco), *Crotophaga major* (Anu coroca), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Pteroglossus bailloni* (Araçari- banana), *Xiphocolaptes albicollis* (araçari de garganta branca), *Lepidocolaptes falcinellus* (Arapaçu-escamado-do-sul), *Dendrocolaptes platyrostris* (Arapaçu-grande), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado), *Sittasomus griseicapillus* (arapaçu-verde), *Procnias nudicollis* (Araponga), *Cranioleuca obsoleta* (Arredio-meridional), *Patagioenas picazuro* (Asa-Branca), *Cyanocompsa brissonii* (Azulão), entre outros listados pela Fatma em estudos feito nos remanescentes do Vale do Itajaí.

Répteis: *Tupinambis merianae* (lagarto teiú), *Hydromedusa Cope*, *Caiman crocodilus* yacare, *Caiman latirostris*, *Amphisbaena* ô Linnaeus, *Liolaemus occipitalis*, *Tropidurus*, *Hemidactylus mabouia*, *Tupinambis merianae*, *Mabuya dorsivittata* Cope, *Eunectes murinus*, *Chironius bicarinatus*, *Sibynomorphus neuwiedi*, *Chironius fuscus*, *Philodryas patagoniensis*, *Helicops carinicaudus*, *Helicops*, *Liophis miliaris*, *Spilotes pullatus*, *Mastigodryas bifossatus*, *Oxyrhopus clathratus*, *Oxyrhopus rhombifer*, *Philodryas*, *Philodryas ciestivis*, *Pseudoboa haasi*, *Thamnodynastes strigatus*, *Xenodon neuwiedii*, *Micrurus altirostris*, *Bothrops jararaca*, *Bothrops alternatus*, *Bothrops jararacussu*, *Chelonia mydam*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriácea*, *Geochelone*, *Trachemys dorbigni*.

Anfíbios: *Adenomera marmorata*, *Aplastodiscus cochranae*, *Bokermannohyla hylax*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Dendropsophus microps*, *Hyalinobatrachium uranoscopus*, *Hylodes*, *Hypsiboas bischoffi*, *Hypsiboas*, *Leptodactylus ocellatus*, *Physalaemus nanus*, *Proceratophrys boiei*, *Proceratophrys subguttata*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax perereca*, *Scinax rizibilis* e *Trachycephalus mesophaeus*.

Ictinofauna: *Lycengraulis grossidens*, *Cetengraulis edentulis*, *Harengula clupeola*, *Cathorops spixii*, *Genidens*, *Netuma barba*, *Pimelodus maculatus*, *Mugil curema*, *Centropomus parallelus*, *Selene setapinnis*, *Selene ômer*, *Trachinotus falcatus*, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Eucinostomus gula*, *Eugerres brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Bairdiella ronchus*, *Cynoscion leiarchus*, *Isopisthus parvipinnis*, *Micropogonias furnieri*, *Ophioscion punctatissimus*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis*, *Stellifer rastrifer*, *Awaous tajasica*, *Bathygobius soporator*, *Gobioides braussonnetii*, *Gobionellus oceanicus*, *Chaetodipterus faber*, *Trichiurus lepturus*, *Catathyridium garmani*, *Citharichthys spilopterus*, *Symphurus tessellatus*, *Sphoeroides testudineus*, *Lagocephalus laeviagatus* e *Cyclichthys spinosus*.

7.6 Ocorrência de unidades de conservação

No município de Gaspar existe a Unidade de Conservação Parque Nacional da Serra do Itajaí, porém o projeto está fora da zona de amortecimento.

8 PROGNÓSTICOS E ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A fim de verificar os pontos de importância ambiental que devem ser considerados no projeto, foi realizada uma visita ao trecho da rodovia, como subsídio fundamental para a realização do Diagnóstico Ambiental, isto é, a leitura da realidade atual, e do Prognóstico Ambiental, que é a antecipação das tendências, permitindo que os possíveis impactos identificados sejam evitados ou mitigados.

Na vistoria foi possível realizar um mapeamento prévio da região, identificando áreas de maior fragilidade, do ponto de vista de engenharia (tais como curvas perigosas) e, principalmente, do ponto de vista ambiental.

8.1 Identificação de Descrição de Passivos Ambientais

Uma vez que se trata de trecho de pavimento primário e sem uma geometria aplicada, não há Passivos Ambientais a serem cadastrados.

8.2 Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais

A formulação dos impactos potenciais decorrentes da implantação e operação do empreendimento, identificados inicialmente como hipóteses de impacto, considera os seguintes procedimentos:

- Cruzamento das informações do diagnóstico socioambiental com as informações relativas à caracterização do sistema de construção da rodovia;
- Caracterização dos principais processos impactantes emergentes da interação entre as solicitações imprimidas pelo empreendimento e o meio ambiente, conforme as limitações e potencialidades características de cada unidade de paisagem;
- Seleção dos elementos de avaliação capazes de caracterizar os processos impactantes identificados sobre cada unidade de paisagem. Na seleção dos elementos de avaliação foram considerados aspectos relativos a áreas de estudo e as características do empreendimento;
- Realização de atividades interdisciplinares para promover a integração das análises realizadas para as diversas unidades, tornando possível a incorporação das inter-relações entre o processo impactante de diferentes componentes, através de seus elementos de avaliação;
- Revisão da caracterização dos processos impactantes, em função de integração das análises.

Como produto, deve resultar uma descrição geral dos processos impactantes e dos elementos de avaliação adotados. Neste momento, são apontados aqueles processos para os quais é possível prever ações de controle, de mitigação e de compensação, que serão traduzidas em custos ambientais, a serem incorporados aos custos de implantação.

8.2.1 Emissão de Ruídos, Vibrações, Poeiras e Gases

O registro deste impacto se dará nas fases de obra e operação, abrangendo as áreas de canteiros, faixas de domínio e os arredores da via, com diferentes graus de importância em cada fase da obra.

Nas fases de pré-implantação e construção, as principais fontes de ruídos serão os equipamentos utilizados durante as obras, com especial destaque para a execução de terraplenagem, e eventuais explorações de jazidas de solos que atingirão, além dos operários em atividade, também a população residente nas proximidades.

A emissão de ruídos representa ainda, nestas fases, impacto temporário sobre os moradores lindeiros.

Da mesma forma se dará com relação aos indivíduos da fauna local. Porém estes últimos, pela própria mobilidade, se afastarão do incômodo durante a duração das operações mais ruidosas.

A execução de cortes em rocha trarão, igualmente, efeitos negativos ao meio, como a depreciação do ar e a alteração das condições sonoras, pois neste caso somam-se aos efeitos descritos anteriormente, relacionados com o tráfego de veículos pesados, aqueles oriundos das detonações e das próprias instalações de britagem e usinas de asfalto (fumaça, poeira e ruídos).

Quanto à emissão de poeira, causada principalmente durante as operações de terraplenagem, espera-se que sua magnitude seja pequena, nos trechos onde há elevado teor de umidade nos solos, e ainda pela previsão de relativa facilidade de controle desta emissão.

8.2.2 Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos

Os trabalhos de terraplenagem, particularmente quando realizados em áreas suscetíveis a fenômenos (solos erodíveis, etc.) e ainda mais quando os serviços

forem executados em períodos de maior pluviosidade, podem se tornar os principais responsáveis pela significância deste impacto, que poderá ser sentido principalmente nos pontos de maior inclinação no traçado, bem como junto às áreas de obtenção de materiais de construção (jazidas, pedreiras).

Esse impacto será adverso e inevitável em todas as fases, mas em todas elas, atenuável. Será temporário nas fases de projeto e construção, mas permanente na fase de operação.

Durante o período de operação esse impacto deverá ter seus efeitos extremamente reduzidos, desde que os serviços de manutenção técnica e ambiental sejam atuantes como se espera.

8.2.3 Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de Drenagem

Esse impacto é, na verdade, uma sequência e, até certo ponto, consequência do impacto anterior. O material exposto pela terraplenagem e retirado pelas águas pluviais e correntes será transportado e depositado em locais mais baixos indo, em última instância, até os cursos de drenagem.

Ao atingir os rios e córregos, parte do material (de granulometria mais grosseira) deposita-se imediatamente no fundo, enquanto que a porção mais fina permanece em suspensão por longo tempo, sendo transportada a maiores distâncias ao longo do canal fluvial.

Esse impacto ocorrerá, principalmente, em função dos movimentos de terra, durante a fase de obras e deve ser considerado principalmente nas atividades de cortes e aterros.

Um caso particular a ser considerado diz respeito aos cuidados necessários à construção de aterros e demais melhoramentos previstos nas margens e várzeas (planícies aluviais) dos rios. Esses aterros propiciam um aporte rápido de seus materiais constituintes para as águas, em razão de sua proximidade ao corpo fluvial.

Além desse fato, em áreas inundáveis as águas de enchente poderão atingir os aterros e erodí-los, caso não sejam convenientemente protegidos. Acresce neste último caso a presença de solos de baixa resistência, o que pode resultar em rupturas e recalques.

No caso de várzeas, os estudos de hidrologia deverão fornecer as alturas e periodicidades previstas de alagamento que, por sua vez, indicarão a necessidade ou não de proteção especial.

Outras importantes fontes de sedimentos a serem carreados são as jazidas, os bota-foras e, em menor proporção, as pedreiras.

Devem ser citadas também as escavações necessárias à construção das obras de arte correntes e especiais, bem como os aterros de acesso às mesmas, não tanto por seus volumes, mas principalmente por sua proximidade aos cursos d'água.

Do mesmo modo que para o impacto anterior, o carreamento de sólidos com possibilidade de assoreamento da rede de drenagem acontece mais significativamente durante a fase de obras, quando os movimentos de terra são maiores, principalmente se ocorrerem durante a estação chuvosa, sendo mais brando durante a operação, quando poderão ocorrer casos de erosão ou deposição nas margens dos cursos d'água interceptados, se forem negligenciadas as atividades de monitoramento e de manutenção rodoviária e ambiental.

Este impacto será adverso e de ocorrência certa; inevitável, mas atenuável, e local em todas as fases da obra; temporário nas duas primeiras e permanente na última,

mas com magnitude e importância pequenas, em razão da possibilidade de mitigação efetiva.

8.2.4 Modificação da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

Este impacto poderá ocorrer em duas situações distintas: primeiramente, durante a fase de obras deve-se considerar, além das possibilidades de geração de sedimentos e assoreamento dos cursos de drenagem (diretamente relacionados e já tratados na descrição dos impactos anteriores), ainda a de vazamentos de efluentes de garagens e oficinas (óleos e graxas), além de águas servidas (fossas e caixas de gordura) dos canteiros de obras e outras estruturas de apoio às obras (como áreas de obtenção de materiais de construção, usinas de asfalto, centrais de britagem e outras).

Em uma segunda etapa, durante a operação do empreendimento, considera-se a possibilidade de acidentes com vazamento de cargas, nas proximidades dos cursos de drenagem atravessados, agravando-se quando do envolvimento de cargas perigosas, que podem provocar a contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

A melhoria das condições viárias propiciará uma maior rapidez no transporte de cargas pela rodovia, inclusive as perigosas, o que levará ao aumento do número de acidentes, alguns podendo envolver cargas perigosas na via.

Em função de todos esses fatos, pode-se classificar este impacto como adverso, atenuável, temporário, de ocorrência provável e de efeito regional tendo, em consequência, magnitude e importância pequena, nas fases de projeto e obras.

Na fase de operação, o mesmo se torna de ocorrência provável, de efeito regional tendo, em consequência, magnitude e importância médias.

8.2.5 Deposição de Material de Descarte

Três tipos de materiais de descarte, gerados pelo empreendimento, destacam-se como potenciais geradores desse impacto:

- Restos de vegetação retirados, incluindo o horizonte orgânico dos solos;
- Solos, rochas alteradas e rochas geotecnicaamente ruins ou saturadas de água, cujo emprego seja impossível, indesejável, difícil ou oneroso (que é o caso dos solos argilo-siltosos saturados);
- Excessos de materiais de corte, em relação aos utilizados em aterros.

Para esses materiais há necessidade de prever usos ou locais adequados para deposição. São necessárias tecnologias de deposição e acumulação compatíveis com uma baixa agressão ambiental, prevenindo processos erosivos e, consequentemente, fornecimento de materiais para o assoreamento dos cursos de drenagem.

Sua deposição em pendentes abruptas, por exemplo, poderá resultar na desestabilização das mesmas, gerando movimentos coletivos seguidos por processos erosivos acelerados, favorecidos pela desvegetação e pela modificação da própria geometria das encostas.

Além disso, o descarte inadequado desses materiais pode representar, ainda, elementos extremamente agressivos à paisagem local, muitas vezes resultando na desestabilização de outras obras, como do próprio leito estradal.

Os bota-foras deverão ser tratados como aterros rodoviários, devendo ser compactados, protegidos por hidrossemeadura, dotados de condição de drenagem

adequada e localização preferencialmente em terrenos pouco inclinados, sem vegetação de porte, longe de cursos d'água e tendo sua fundação preparada para recebê-lo.

Este impacto é permanente, inevitável, atenuável, de ocorrência certa e de abrangência local, apresenta magnitude e importância grandes nas fases de construção, não só pela necessidade de pesquisa e utilização de áreas adequadas, como pela possibilidade desse material ser retirado da obra e atravessar áreas urbanizadas ao longo da rodovia, provocando incômodo aos moradores, prejuízos às vias urbanas, acidentes com o tráfego local e custos consideráveis de transporte.

Na fase de operação, considerando que todos os requisitos de localização e construção tenham sido convenientemente atendidos, pode-se reduzir a importância e magnitude à pequenas podendo, o mesmo impacto, até tornar-se um impacto positivo, caso o PRAD – Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas seja bem executado.

8.2.6 Alteração da Cobertura Vegetal

Este impacto encontra-se associado à etapa de execução da obra, em particular à ação chamada de “desmatamento e limpeza”, embora possa ocorrer em outras fases.

Durante a fase de construção, toda a vegetação situada no interior dos offsets no entorno dos melhoramentos projetados, bem como sobre áreas fonte de materiais como: jazidas, pedreiras, bota-foras, etc., será retirada para permitir os trabalhos de terraplenagem, drenagem, etc.

Este impacto, que é adverso em todas as fases da obra, é também inevitável e permanente para a questão da supressão de vegetação no interior dos off-sets. Ele é, entretanto, atenuável e, até certo ponto, evitável no que diz respeito aos efeitos sobre a vegetação lindeira, podendo ser considerado cumulativo no caso de coleta de vegetação por operários e usuários, e cíclico no caso de danos acidentais.

A ocorrência é predominantemente local e a magnitude e importância podem ser consideradas pequenas nas fases de projeto e operação e médias na fase de obras, embora possa atingir classificação grande nos segmentos onde a vegetação é arbórea.

8.2.7 Interferência com o Tráfego Local

Esse impacto deverá ocorrer em duas situações distintas. Na etapa de projeto prevê-se que alguns dos trabalhos de campo, como as pesquisas de tráfego e origem-destino interfiram no tráfego local, causando interrupções totais ou parciais da pista. Além disso, nas fases de pré-implantação e execução a movimentação dos equipamentos utilizados durante as obras, bem como a circulação dos operários em atividade poderão gerar filas e transtornos para os usuários da rodovia.

Nessas situações, esse impacto se apresenta negativo, inevitável, de magnitude pequena na etapa de projeto e média na etapa de execução, de ocorrência certa.

8.2.8 Áreas de Cultivo/Pastagens Atingidas

Haverá interferência em áreas de cultivo e pastagens, que deverão ser devidamente desapropriadas considerando o valor de mercado de acordo com a atividade desenvolvida na área.

Esse impacto é considerado inevitável, de magnitude pequena e ocorre, especialmente, na fase de projeto e execução da pavimentação.

8.2.9 Infraestrutura Pública Atingida

O empreendimento atingirá a infraestrutura pública, tais como postes, calçadas, redes de água, entre outros.

Durante a execução do projeto, toda e qualquer infraestrutura pública atingida deverá ser cadastrada. O projeto deverá incluir a reconstrução, remanejamento, relocação e realocização daquela que for atingida pela obra.

Na fase de operação, esse impacto apresenta-se negativo, na forma de transtornos gerados pelo desligamento temporário de algumas redes e com o tráfego da rodovia, podendo ser minimizado através da logística e organização da Construtora, e de trabalhos de comunicação social, a fim de alertar antecipadamente a população afetada dos desligamentos.

Este impacto, que é de ocorrência certa e atenuável na fase de projeto e construção, pode ser considerado como temporário e de abrangência local na maioria de seus aspectos.

8.2.10 Valas de Drenagem Atingidas

O empreendimento poderá atingir algumas valas de drenagem, com efeitos negativos às atividades agrícolas e reflexo imediato na economia da região.

As valas atingidas deverão ser reconstruídas e reconformadas na etapa de execução da obra.

Este impacto será adverso e de ocorrência certa; inevitável, mas atenuável, com magnitude e importâncias pequenas em razão da possibilidade de mitigação efetiva.

8.2.11 Geração de Emprego e Renda

Na composição da renda da população os salários são a variável mais relevante, principalmente nos segmentos da população trabalhadora em que outras fontes de renda como aluguéis, pensões e benefícios são irrelevantes. Dessa forma, qualquer modificação substancial na taxa de salário da população, entendida como o salário base predominante numa determinada região, significa uma melhoria geral da renda.

Obras civis em geral e a construção de rodovias, em particular, são empreendimentos com elevado grau de geração de empregos, em especial com características de baixa qualificação da mão de obra.

Em complemento ainda deve-se mencionar a geração de empregos indiretos, adicionais nos setores de apoio ao empreendimento, tais como transporte, alimentação, máquinas e equipamentos, combustíveis e outros. Também na fase de operação, embora em menor escala, a geração de empregos e renda será beneficiada tendo em vista a atração e localização de atividades econômicas diversas.

Este impacto positivo, potenciável e de ocorrência certa terá sua maior magnitude e importância na fase de construção onde, por outro lado, será temporário e terá abrangência regional. Na fase de operação, o mesmo continuará a existir de forma permanente, com abrangência local e magnitude e importância pequenas.

8.2.12 Efeitos sobre as Atividades Econômicas

A geração de empregos e da respectiva massa salarial auferida pelos trabalhadores e suas famílias vai contribuir para que vários setores econômicos, locais e regionais, especialmente as atividades de comércio (alimentação, vestuário, calçados, móveis, utensílios do lar e farmácias), bem como setores de serviços (higiene pessoal, lazer) sejam diretamente beneficiados, ao longo da execução das obras.

Também o fornecimento de insumos básicos e serviços necessários para o andamento do projeto, tais como máquinas e equipamentos, combustíveis, cimento, brita, argamassa, ferro e aço, entre outros, serão setores beneficiados pelo aumento da demanda durante a fase de construção.

No período de operação da via, embora em menor escala, alguns setores empresariais localizados nas imediações certamente continuarão sendo beneficiados com a demanda de produtos e serviços, não só em função da reorganização do sistema viário local, mas também do aumento populacional.

Haverá também a redução de custos operacionais dos veículos. Primordialmente, a redução dos custos operacionais dos veículos resulta da melhoria da acessibilidade local e regional, em virtude da pavimentação da rodovia.

Para os carros de passeio, a redução de custos será percebida diretamente na manutenção do veículo e no consumo de combustível. Já para os veículos de carga, além das vantagens mencionadas anteriormente, estes perceberão redução nos custos logísticos e de produção. Segundo Gonzalez et. Al (2007), 25% do total de mercadorias produzidas no setor primário, não chegam aos mercados devido à insuficiência ou más condições da infraestrutura de transportes e, os custos logísticos respondem por 26% do valor do produto.

Este impacto que é de ocorrência certa, podendo ser potenciável em seus aspectos positivos e atenuável em seu aspecto negativo, na fase de construção pode ser considerado como temporário e de abrangência local na maioria de seus aspectos.

Na fase de operação, o mesmo é permanente e torna-se positivo em todos os seus aspectos. A magnitude e a importância do mesmo são pequenas, em todas as fases da obra.

8.3 Proposta de Medidas Mitigadoras

Conforme apresentado no item anterior, foram identificados 20 impactos ambientais, positivos e negativos, que poderão acontecer no decorrer e após a execução do empreendimento.

Em relação às etapas do empreendimento, verifica-se que é na fase de construção que ocorre o maior número de impactos negativos e na fase de operação o maior número de positivos.

É importante citar que, nessa análise, todos os impactos foram considerados “em seu estado natural”, isto é, tal como deveriam ocorrer se nada fosse feito para minimizá-los. Entretanto, diversas medidas tendentes a reduzir a ação dos impactos negativos e maximizar a ação dos positivos podem ser tomadas, medidas estas que são genericamente denominadas “mitigadoras”, no primeiro caso e “potencializadoras”, no segundo.

Por outro lado, verifica-se que muitas medidas propostas destinadas a mitigar impactos sobre um determinado fator ambiental têm ação sobre outro. Em razão desse fato, além da referência direta ao impacto à que se destina a medida, fez-se

referência, na descrição e caracterização das medidas, a todos os impactos que direta ou indiretamente serão mitigados pela mesma.

8.3.1 Uso de equipamentos antipoluentes e redutores de ruídos nas usinas de solos, asfalto e instalações de britagem. Regulagem de equipamentos e máquinas, elaboração de plano de fogo adequado às condições geotécnicas locais e fiscalização da regulagem dos motores e escapamentos dos veículos.

Referência direta:

Emissão de ruídos, poeira e gases.

Para minimizar os efeitos das alterações nas condições sonoras e de qualidade do ar provocadas pela emissão de gases, poeira, partículas metálicas e ruídos em geral, oriundos das operações de terraplanagem, desmonte de rochas e pavimentação, assim como da exploração de materiais de construção, recomenda-se a utilização de equipamentos antipoluentes e redutores de ruídos nas instalações de britagem, usinas de solo e asfalto e a regulagem dos motores de veículos e maquinários.

Complementarmente, a manutenção rotineira das instalações e equipamentos, associada a um planejamento do desmonte de rocha por explosivos, adequado às condições geotécnicas locais contribuirá sobremaneira para a diminuição dos níveis de ruído gerados.

Sugere-se a localização das instalações em locais onde acidentes topográficos naturais, como encostas de morros, atuem como redutores de propagação de sons.

Normalmente o maior desprendimento de poeira nas instalações de britagem ocorre na ponta das correias transportadoras, sobre as pilhas, local em que devem ser construídos tubos protetores que evitem espalhamento da mesma na atmosfera. Também os britadores devem ser protegidos desta forma. A redução do pó deve ser feita por molhagem do agregado na esteira transportadora.

As usinas de asfalto normalmente produzem grandes desprendimentos de fumaça negra que podem ser minimizados pela utilização de equipamentos de lavagem de gases e outros dispositivos redutores, como “piscinas de decantação”.

Todas as medidas mitigadoras, de longo prazo, são de natureza ora preventiva, ora corretiva; tem grau de eficiência médio e deverão ser adotadas logo na implantação do projeto, pelo empreendedor.

Quando da finalização da obra haverá um aumento expressivo de veículos circulando pelo local, aumentando a poluição aérea e a emissão de ruídos. Será, portanto, necessária a fiscalização de toda espécie de veículos em circulação, para se evitar ao máximo a queima anormal de combustíveis por parte daqueles que porventura não estejam em perfeitas condições de uso. Do mesmo modo, os escapamentos deverão ser vistoriados para evitar a liberação de ruído acima do legalmente permitido. A natureza preventiva desta medida confere-lhe um grau de eficiência médio. A longo prazo também é considerada uma medida de eficiência média. A responsabilidade para adoção desta medida é do Poder Público e dos usuários da rodovia.

8.3.2 Recuperação de áreas degradadas.

Referência direta:

Carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem.

Referências indiretas:

Início e/ou aceleração de processos erosivos;

Modificação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

Deposição de material de descarte;

Este impacto ocorre em função, principalmente, dos movimentos de solo necessários às obras durante a fase de construção, principalmente para a abertura dos acessos e faixas de domínio, implantação de pátios, canteiros de obra e alojamentos. Os processos de assoreamento estão associados ao carreamento de material sólido (erosão), inadequadamente posicionado em relação à rede de drenagem. Esta situação provoca aumento da carga de material sólido transportado superficialmente, com consequente assoreamento dos cursos de drenagem, podendo ocorrer deposição de materiais nas margens dos cursos d'água.

As medidas mitigadoras, neste caso, devem sobrepor-se e complementar as já previstas no item anterior.

Outra medida importante diz respeito à recuperação das áreas degradadas pela exploração de materiais (pedreiras, jazidas e áreas de empréstimo), pela deposição de materiais (bota-foras) e pelos trabalhos de construção em geral (supressão de vegetação na faixa de domínio, caminhos de acesso, etc.). O projeto de engenharia deve incluir projetos de recuperação de todas essas áreas, incluindo a recuperação da mata ciliar dos rios interceptados pela rodovia.

As medidas mitigadoras e compensatórias neste caso são de natureza preventiva e corretiva, possuindo abrangência local.

8.3.3 Conscientização dos funcionários da construtora, do órgão rodoviário e dos usuários; construção de fossas sépticas e deposição ordenada de resíduos.

Referência direta:

Modificação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Referências indiretas:

Início e/ou aceleração de processos erosivos;

Carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem;

Deposição de material de descarte;

O impacto a que se destina a presente medida mitigadora é, em uma de suas facetas, um seguimento e uma consequência de outros impactos: "Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos" e "Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de Drenagem", o que significa que as medidas previstas para mitigar a estes últimos deverão mitigar também a ocorrência e os efeitos deste.

Dentre as medidas que precisam ser adotadas pode-se citar a construção de fossas sépticas para os trabalhadores diretos e temporários, que deverão ser utilizadas durante a fase de construção.

Do mesmo modo, há necessidade de construção e operação de um espaço para acondicionamento provisório de resíduos, onde possa ser feita uma separação do material reciclável e orgânico antes de ser enviado para a coleta convencional.

A par dessas medidas, a serem tomadas diretamente pelo Empreendedor e/ou pela empresa executora como medida mitigadora, de caráter preventivo e corretivo à poluição dos rios e cursos d'água que cruzam o eixo da via (provocada pelo lançamento inadvertido de resíduos de asfalto, óleos e graxas, combustível, resíduos e dejetos humanos) será necessária a conscientização dos funcionários tanto da empresa construtora como do órgão responsável pela manutenção da

rodovia e dos usuários na operação da mesma, a fim de evitar que estes resíduos atinjam as drenagens.

O processo educativo dos usuários não poderá prescindir de sinalização convenientemente disposta ao longo do trecho.

A construção de acampamentos em condições adequadas de captação de águas potáveis, disposição de resíduos em aterros sanitários, construção de fossas sépticas a distâncias convenientes de mananciais superficiais e subterrâneos e a captação, filtragem e disposição de resíduos em tanques e/ou lagoas impermeabilizadas minimizará estes efeitos.

Para tratamento primário dos resíduos de oficinas (graxas, óleos, combustíveis, etc.) as mesmas deverão ser dotadas de caixas separadoras de água e óleo e os materiais coletados após a separação deverão ser destinados corretamente, seja para reciclagem, seja para sua destinação final em aterro industrial.

Em casos particulares poderá ser necessária a construção de barragens temporárias de contenção nas margens de algum curso d'água, com a finalidade de evitar que os mesmos sejam atingidos por elementos poluidores, tais como particulados, combustíveis, etc.

Algumas das medidas mitigadoras acima propostas possuem caráter preventivo, e outras, corretivo. São predominantemente temporárias (à exceção da conscientização de usuários, que deve ser permanente) e de abrangência local.

Deverão ser aplicadas principalmente na fase de execução da obra, com a mesma exceção antes citada.

8.3.4 Elaboração de projetos de destinação, deposição e conformação de materiais inservíveis e ou excedentes do empreendimento (bota-foras).

Referência direta:

Deposição de material de descarte.

Referências indiretas:

Início e/ou aceleração de processos erosivos;

Carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem;

Modificação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

Materiais de descarte oriundos de acampamentos, oficinas, etc., bem como restos de alimentação efetuada no campo pelos operários, além de suas embalagens, quando biodegradáveis, deverão ter as destinações previstas no item anterior. Embalagens (garrafas, etc.) não biodegradáveis deverão em princípio ser evitadas e, quando tal procedimento não for possível, as mesmas deverão ser coletadas para reciclagem.

O maior problema de deposição de materiais de descarte, entretanto, diz respeito à pesquisa de locais apropriados para a acomodação dos excessos previstos de materiais de corte, em relação aos utilizados em aterros, bem como rochas, rochas alteradas e materiais geotecnicaamente ruins ou saturados de água, cujo emprego seja impossível, indesejável, difícil ou oneroso.

Além dos locais, é importante configurar-se a necessidade de emprego de tecnologias de deposição e acumulação compatíveis com uma baixa agressão ambiental, caso contrário os mesmos poderão resultar em locais de início de processos erosivos e, conseqüentemente, de fornecimento de materiais para o assoreamento dos cursos de drenagem.

Para deposição final desses materiais deverá haver uma seleção de locais, levando-se em conta o relevo local, a drenagem, a composição paisagística, a flora e fauna e, evidentemente, a ocupação humana e o interesse social.

Sua deposição em pendentes abruptas, por exemplo, poderá resultar na desestabilização das pendentes gerando movimentos coletivos seguidos por processos erosivos acelerados, favorecidos pela desvegetação e pela modificação da própria geometria das encostas.

A falta de compactação, de conformação e de proteção vegetal dos mesmos poderá resultar em erosões, escorregamentos, degradação paisagística, etc.

8.3.5 Aproveitamento da mão de obra local, em conformidade com a Legislação Trabalhista

Referência direta:

Geração de emprego e renda.

Referências indiretas:

Efeitos sobre as atividades econômicas;

A atividade econômica em grande escala apresenta dois aspectos importantes: uma coordenação central para dirigir os trabalhos parcelados para que eles se integrem num produto final acabado, previamente definido e uma distribuição do processo de trabalho em uma sucessão de fases, em que cada uma delas é integrada pela coordenação centralizada e define postos de trabalho que deverão ser ocupados por uma mão de obra contratada, em grande parte, para um tempo determinado de trabalho.

Por isso, como medida potencializadora voltada para a geração de emprego propõe-se o aproveitamento de mão de obra local sempre que não houver restrições de ordem técnica (qualificação específica do trabalhador) ou econômica (necessidade de manter a taxa de ocupação dos empregados permanentes das empresas contratadas).

A contratação de mão de obra deve estar sujeita às normas definidas pela legislação trabalhista em vigor, quer no que se refere à saúde e segurança dos trabalhadores quer no que trata das formalidades relativas ao processo de contratação da mão de obra.

Esses assuntos estão afetos ao Ministério do Trabalho através de sua Delegacia Regional, a quem compete à fiscalização desses atos regulados por lei. Apesar disso, recomenda-se que os órgãos municipais correlatos exerçam uma atividade auxiliar do Ministério recorrendo, se necessário, a convênios com esse objetivo.

Essa medida, cujo grau de eficiência é médio, possui natureza potencializadora. Essas ações terão efeito de longo prazo, devendo ser adotadas na fase de implantação.

8.3.6 Utilização da infraestrutura local de serviços e distribuição para o reaquecimento da atividade econômica local.

Referência direta:

Efeitos sobre as atividades econômicas.

Referências indiretas:

Geração de emprego e renda;

Primeiramente, a demanda por mão de obra no município deverá aumentar. Os trabalhadores que procurarão se engajar nas obras civis o farão em busca de uma renda, caso se encontrem desempregados ou em busca de uma melhoria salarial.

Dessa forma, crescerá a disponibilidade para aquisição de ativos e de bens de consumo, estes últimos principalmente em decorrência da elevada propensão a consumir, por parte dos trabalhadores que sofrem pequenos acréscimos de rendimento em uma renda relativamente baixa.

Quando isso ocorre pode haver uma elevada evasão de renda de uma cidade para outra, dependendo da centralidade de cada uma dessas cidades na rede urbana regional, o que é função do tipo de bens e serviços oferecidos em cada um desses níveis.

Apesar disso recomenda-se, como medida potencializadora, o estímulo ao consumo no próprio município, tanto por parte dos trabalhadores e suas famílias quanto dos empregadores. Essa medida pode ser implementada, por exemplo, mediante um convênio com as redes de supermercados para um serviço automático de entregas, nos dias de adiantamento e no dia de pagamento.

Recomenda-se ainda a adoção de medidas estimuladoras da aquisição dos insumos e de equipamentos por parte das empresas, o que pode ser feito mediante uma espécie de “mesa de negócios” onde se confrontariam as empresas demandantes e os potenciais ofertadores localizados nos municípios da região. Esse procedimento, entretanto, só é válido se as condições da oferta forem compatíveis com os preços praticados nos mercados específicos de cada um dos insumos e equipamentos.

8.3.7 Estabelecimento de um sistema adequado de comunicação social em virtude da modificação do tráfego.

Referência direta:

Modificação do tráfego local.

Durante a fase de construção, o tráfego local será afetado pelo inevitável transtorno das obras. Quando a via estiver concluída, o tráfego será beneficiado com a melhoria do fluxo, diminuição do tempo das viagens, redução de acidentes e mesmo diminuição da fadiga de condutores e usuários.

De um lado verifica-se a necessidade de adotar uma medida mitigadora relacionada ao transtorno. Para tanto deverá ser feito um amplo programa de divulgação e orientação humana em geral e dos habitantes residentes nas imediações das obras, para informar e orientar quanto aos desvios, interrupções e demais alterações das vias, mediante o uso de cartazes de advertências e implantação de tapumes nas áreas de grande circulação, de forma a separar a movimentação das obras em relação ao fluxo normal de transeuntes e veículos.

Essas medidas devem ser incorporadas ao projeto de engenharia para que de fato venham a ocorrer.

A modificação e melhoria do tráfego, desafogando os acessos, permitirão a adequação dessas áreas às atividades ligadas à logística de transporte e a mudança no padrão de acessibilidade.

Recomenda-se a introdução de sistemas de sinalização direcionados para os principais elementos da natureza cultural, ambiental e de lazer, bem como a adoção de medidas legais e urbanísticas para adequação dessas áreas à sua função.

A primeira destas medidas propostas tem caráter mitigador, grau de eficiência alto e deve ser instaurada logo no início da fase de construção.

A segunda é potencializadora e tem, como a primeira, abrangência municipal e caráter permanente, devendo ser implantada a médio prazo, uma vez que o impacto começará a se manifestar durante as operações.

9 CRITÉRIOS PARA INDICAÇÃO DE ÁREAS DE APOIO

O projeto, em seu volume de execução, faz indicação do local para canteiro de obras e da jazida, caso durante a execução das obras a construtora queira utilizar de outros locais ou outras fontes orientamos a adoção dos seguintes critérios além da aprovação no órgão ambiental.

9.1.1 Quanto ao meio físico

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 susceptível a cheias e inundações nem apresentar lençol freático aflorante.

As áreas de apoio às obras não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água e não devem ser instaladas em linha com a direção predominante dos ventos e núcleos urbanos.

9.1.2 Quanto ao Meio Biótico

O local selecionado de áreas de apoio deverá evitar áreas com cobertura vegetal de porte arbóreo protegidas em lei, tais como remanescentes de Mata Atlântica e áreas de preservação permanente.

A área deverá ser convenientemente dimensionada, de maneira a atender as suas finalidades específicas, mas evitando ao máximo o desmatamento e terraplenagem, buscando gerar a menos degradação possível.

A área e atividades não poderão interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

A área não poderá ser instalada sobre sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies de fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação, etc...)

A área não poderá interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

9.1.3 Quanto ao Meio Antrópico

A área deverá estar em conformidade com a regulamentação de uso junto às Prefeituras Municipais. A escolha da área deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos.

O local deverá estar distanciado convenientemente de aglomerados urbanos evitando conflitos com as comunidades adjacentes.

As atividades deverão observar horários de operação, compatibilizando-os com a lei do silêncio, quando se situarem nas proximidades de áreas urbanas.

A área e atividades deverão contar com a implementação de sistemas de sinalização, envolvendo advertência, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com o objetivo de garantir a segurança das comunidades e da mão de obra alocada nos trabalhos inerentes às áreas de apoio.

9.1.4 Pedreiras e jazidas de areia

Os locais selecionados para extração desses materiais deverão ser avaliados quanto às condicionantes ambientais de localização, levando em consideração uma avaliação ambiental particular entre o método de obtenção e a susceptibilidade ambiental do local. No caso de inclusão de pedreiras virgens ou abandonadas no Projeto, deve ser verificada a necessidade de medidas de proteção ambiental provisórias durante a utilização da área e os custos da recuperação ambiental da área ao término das atividades.

9.1.5 Caixas de Empréstimo, Jazidas de Solo e Bota-Foras

Os locais indicados no Projeto de Terraplenagem para extração de solos e para deposição de materiais excedentes deverão ser verificados quanto à adequação às condicionantes ambientais de localização relacionadas acima. Deve ser verificada a necessidade de medidas de proteção ambiental provisórias para contenção de sedimentos e minimização de assoreamento das redes de drenagem (conforme especificações técnicas do DEINFRA-SC), bem como, o detalhamento dos dispositivos a serem implantados para fins de recuperação ambiental ao término das atividades. No caso de bota-foras, deverão ser considerados o espalhamento, o tratamento e a autorização do proprietário do terreno.

9.1.6 Usinas de Asfalto e Britagem

Quando da implantação de usinas de asfalto e britagem para atendimento exclusivo da obra, deverão ser respeitadas as condicionantes ambientais de localização. A Construtora deverá considerar custos eventuais para proteção da qualidade ambiental previstos na legislação vigente e nas instruções normativas da FATMA, inclusive com a respectiva recuperação ambiental da área.

9.1.7 Canteiro de Apoio às Obras

Aos canteiros de apoio às obras - compreendendo escritórios, laboratórios, oficinas de manutenção de veículos e equipamentos, alojamentos para trabalhadores, refeitórios e sanitários - aplicam-se as condicionantes ambientais de localização previstas na legislação. Deve ser verificada a necessidade de recuperação ambiental nos termos da legislação vigente e das instruções normativas do **Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina**.

10 CONCLUSÃO DO ESTUDOS

Os empreendimentos rodoviários estão incluídos entre as realizações de maior importância para o desenvolvimento socioeconômico de uma região, constituindo o principal elemento ou fator de integração.

O projeto deve ser sempre analisado e justificado do ponto de vista ambiental, mostrando as vantagens do empreendimento para o meio ambiente, relativamente à não execução do projeto.

A análise comparativa entre a situação atual e a situação futura da área objeto do empreendimento permite a identificação dos fatores que justificam o projeto do ponto de vista ambiental, considerando devidamente as características naturais e socioeconômicas da região.

Nos estudos ambientais do projeto foi identificada uma série de impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento.

A fim de minimizar estes impactos previstos, a equipe multidisciplinar envolvida no projeto definiu várias medidas mitigadoras e compensatórias que serão objeto de um processo de agregação e consolidação no Projeto de Engenharia, como obras de proteção Ambiental.

As obras de proteção ambiental identificadas deverão ser incorporadas ao projeto, de maneira que as medidas mitigadoras e compensatórias que eventualmente sejam solicitadas pelos órgãos ambientais, possam ser quantificadas e orçadas.

5. PROJETOS

A. PROJETO GEOMÉTRICO

A - PROJETO GEOMÉTRICO

1 - Introdução

O projeto geométrico do Anel Viário de Gaspar, foi desenvolvido em concordância com as instruções de serviços rodoviárias e orientações da prefeitura de Gaspar, com velocidade de projeto de 60 km/h e a seguinte seção transversal:

- 2 (duas) faixas de tráfego de 3,50m cada + 0,25m de faixa de bordo no lado direito;
- 2 (duas) calçadas de 1,50m no lado esquerdo e lado direito,
- 1 (uma) ciclofaixa de 2,00 no lado esquerdo;
- 1 (uma) folga de canteiro de 0,25 no lado direito;
- Total da plataforma de pavimentação de 12,50m de largura.

1 – Viaduto

Está previsto a execução de 1 viaduto para a futura via projetada (não integrante deste projeto) na estaca 21. O viaduto projetado terá uma extensão de 22m e a seguinte seção transversal:

- 2 (duas) faixas de tráfego de 3,75m cada;
- 2 (duas) calçadas de 1,50m cada;
- 1 (uma) ciclofaixa de 2,00 no lado esquerdo;
- 2 (dois) guarda-corpo de 0,15m cada;
- Total de 12,80m.

2 – Interseções

Está previsto no Projeto as seguintes interseções:

- I 01: Estaca 0 (PP) – Interseção com a SC 108; e
- I 02: Estaca 49 (PF) – Interseção com a SC 412.

B. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

B. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização foi concebido de acordo com o que preceituam os seguintes documentos:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito / CONTRAN/DENATRAN. 2ª edição. Ministério das Cidades, 2007.
- Manual de Sinalização Rodoviária / Rio de Janeiro, 2010 – DNIT.
- Código de Trânsito Brasileiro – Lei no. 9.503, de 23/09/97 (DOU 24/09/97 – Retif. DOU 25/09/97).
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências / Rio de Janeiro, 2010 – DNIT.
- Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização (IS 215).

Todos os serviços de sinalização, seus processos de execução e materiais empregados, deverão respeitar, além do disposto aqui, as especificações do DNIT 100/2009 – ES (Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Horizontal) e 101/2009 – ES (Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Vertical), assim como as NBR's 14.644 (Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos), 14.891 (Sinalização vertical viária – Placas), 15.405 (Sinalização horizontal viária – Tintas – Procedimentos para execução de demarcação e avaliação), entre outras.

1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

1.1 Introdução

A Sinalização Horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

Duas funções primordiais da Sinalização Horizontal são de extrema importância para segurança do usuário: a primeira reside na capacidade de transmitir informações e advertências sem que o mesmo desvie sua atenção da rodovia e a segunda, está em orientá-lo no período noturno e sob condições adversas climáticas (chuva, neblina), proporcionando, através das marcações e dos dispositivos auxiliares, a delimitação das faixas de tráfego, bem como do próprio corpo estradal.

A Sinalização Horizontal utilizada neste Projeto é composta por marcações e dispositivos auxiliares implantados no pavimento, atendendo as finalidades básicas de Canalização dos fluxos de tráfego e reforço e complementação da sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência; e em alguns casos, único tipo de sinalização regulamentar (proibição) adequada ou possível de ser utilizada.

Ressalta-se, com estas ponderações, a impossibilidade de liberação de trechos em obras ou recém concluídos, sem a execução da Sinalização Horizontal.

1.2 Largura de Faixas

A largura das faixas na sinalização horizontal é dada em função da velocidade regulamentada na via, conforme estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal – Resolução nº 236/2007 do CONTRAN, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Largura das faixas por velocidade

Velocidade V (Km/h)	Largura da faixa (m)
$V < 80$	0,10
$V \geq 80$	0,15

Nas áreas de interseções dada a grande importância da sinalização horizontal para os motoristas, foi mantido a largura de 0,15 m.

1.3 Cores

As cores das marcas viárias e inscrições no pavimento a serem aplicadas nos projetos deverão obedecer ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal – Resolução nº 236/2007 do CONTRAN, conforme Quadro 2:

Quadro 2: Cores da sinalização horizontal

Tipo de segmento	Bordo Esquerdo	Bordo Direito	Eixo	Acesso
Pista simples - sentido único	Branco	Branco	Branco	Branco
Pista simples - sentido duplo	Branco	Branco	Amarelo	Branco

As cores devem possuir as tonalidades de acordo com o padrão Munsell, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3: Tonalidade das cores

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

1.4 Tipos de Sinais no Pavimento

São apresentados a seguir, os tipos de sinais utilizados no presente Projeto, bem como suas características principais. Outras informações são fornecidas nas pranchas do Volume 2: Projeto de Execução, no item Projeto de Sinalização.

1.4.1 Marcações

As marcações no pavimento são constituídas por linhas (longitudinais, transversais ou diagonais), contínuas ou descontínuas, símbolos e legendas, pintadas com tinta refletiva nas cores branca ou amarela.

A cor branca é utilizada para marcações em faixas separadoras de fluxos de mesmo sentido, enquanto que a amarela para fluxos de sentido contrário.

1.4.2 Linhas Longitudinais

As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento, a de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e, ainda, a de regulamentar as possíveis manobras laterais ou mudanças de faixa.

A classificação das linhas longitudinais, de acordo com sua função no Projeto, é a seguinte e estão caracterizadas no Quadro 4:

- Linhas Demarcadoras de Faixas de Tráfego;
- Linhas de Proibição de Ultrapassagem;
- Linhas de Proibição de Mudança de Faixa;
- Linhas de Bordo da Pista;

- Linhas de Continuidade,
- Linhas de Canalização,

Quadro 4: Linhas Longitudinais

LINHAS LONGITUDINAIS	
Demarcadoras de Faixas de Tráfego	Divide fluxos de mesmo sentido de circulação onde a mudança de faixa é permitida
Proibição de Ultrapassagem	Divide fluxos de tráfego de sentidos contrários onde a ultrapassagem é proibida para os dois sentidos de circulação
Proibição de Mudança de Faixa	Divide fluxos de mesmo sentido de circulação onde a mudança de faixa é proibida
Bordo de Pista	Estabelece o limite da pista de tráfego com o acostamento, canteiro central, etc.
Continuidade	Dá prosseguimento a linha de borda da pista, mantendo o alinhamento da pista de tráfego quando ocorrem acessos
Canalização	<p>Utilizada para delimitação de área neutra ou área zebra (não trafegável)</p> <p>Utilizada nas variações de largura de pista (segmentos de teiper) e comprimento dado pela seguinte fórmula:</p> $L = 0,6 \cdot V \cdot \Delta l$ <p>L → comprimento do teiper (m); V → velocidade de percurso (km/h); e Δl → variação de largura (m).</p>

1.4.3 Linhas Transversais

As linhas transversais têm a função de complementar os sinais de regulamentação relacionados com a redução de velocidade ou parada dos veículos. Conforme sua função, classificam-se em:

- Linhas de Retenção;
- Linhas de Dê a Preferência;

1.4.3.1 Linhas de retenção

Com a finalidade de complementar e reforçar a regulamentação de parada obrigatória – código R-1, as Linhas de Retenção estão posicionadas transversalmente à pista para a qual elas se aplicam, ocupando toda a sua largura, ao lado do correspondente sinal de regulamentação.

Quando colocadas em cruzamento de pista, elas se situam de forma paralela à via a ser cruzada, com afastamento mínimo 0,60m e máximo de

5,00m, do bordo daquela via. A Linha de Retenção é contínua, pintada na cor branca, com largura de 0,40 m.

1.4.3.2 Linhas de Dê a preferência

As Linhas de Dê a Preferência têm a finalidade de complementar e reforçar a regulamentação do sinal de Dê a Preferência (R-2).

A Linha de Dê a Preferência é interrompida na razão de 1:1, com comprimento de faixa de 0,50m, pintada na cor branca e com largura de 0,30m. É posicionada no alinhamento com o sinal correspondente.

1.4.4 Linhas de Travessia de Pedestres

As Linhas de Travessia de Pedestres são marcações dispostas transversalmente ao eixo da via, com a finalidade de conduzir os pedestres através de um percurso mais seguro, e, de advertir aos motoristas para a existência de pontos estabelecidos para essa travessia.

São compostas por linhas de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura e espaçamento entre elas de 0,40m, comprimento de 4,00m distando 1,60m das Linhas de Retenção e se estendendo pelo acostamento até a calçada.

Ressalta-se ainda, a preocupação em conciliar o posicionamento das Linhas de Travessia de Pedestres com a localização das Paradas de Ônibus, possibilitando aos pedestres maior segurança e conforto devido a coexistência desses dispositivos inter-relacionados.

1.4.5 Áreas Zebradas

As Áreas Zebradas têm como finalidade básica preencher áreas pavimentadas não trafegáveis, decorrentes de canalizações de fluxos divergentes ou convergentes, ou ainda de estreitamentos e alargamentos de pista (áreas neutras) e delimitadas ao menos por uma linha de canalização.

Essas áreas neutras são pintadas com linhas diagonais de acordo com o sentido do tráfego, de tal forma a conduzir o veículo para a pista trafegável, e formando um ângulo, igual ou próximo de 45º, com a linha de canalização que lhe é adjacente.

Quando a área a ser demarcada possuir forma irregular e atender a mais de um fluxo adjacente, são estabelecidos eixos auxiliares a partir dos quais são distribuídas as linhas diagonais, nesse caso, formando sempre que possível com estes eixos, um ângulo próximo de 45º.

A largura da linha de zebração será de 0,40 m

1.4.6 Setas

As setas são marcações que suplementam as mensagens dos sinais de pré-indicação, antecipando aos usuários os movimentos que deverão realizar, as direções a serem seguidas, e o seu posicionamento na pista, permitindo assim ordená-los nas faixas de rolamento e canalizar o fluxo de tráfego em locais com ampliação ou redução do número de faixas e, de modo geral, nas aproximações de interconexões, interseções e retornos.

As setas classificam-se, conforme sua função em:

- Setas Indicativas de Movimento;
- Seta Indicativa de Mudança Obrigatória de Faixa.

1.4.6.1 Setas indicativas de movimento

As setas indicativas de movimento são utilizadas nas aproximações de interconexões, interseções e retornos, orientando o usuário quanto ao seu posicionamento para realização, naqueles locais, dos movimentos de conversão, retorno e manutenção da trajetória.

De acordo com cada um desses movimentos há, portanto, uma seta característica como pré-sinalização, pintada na cor branca.

Há sempre uma seta para cada faixa de rolamento, disposta segundo o sentido do fluxo ao qual é dirigida sua mensagem e aplicada no centro da faixa, formando-se assim fileiras de tantas setas, paralelas, quanto forem às faixas de rolamento.

1.4.6.2 Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa

A Seta Indicativa de mudança obrigatória de faixa tem seu uso reservado para redução na largura da pista. Ela é aplicada nas faixas de trânsito a serem suprimidas, indicando o movimento a ser feito pelo usuário em direção à faixa adjacente, tendo em vista o término da que ele trafega.

A cor utilizada é a branca e as dimensões, bem como o formato da Seta Indicativa de Mudança Obrigatória de Faixa, estão apresentadas em legenda específica no Volume 2: Projeto de Execução.

1.4.7 Símbolos

Os Símbolos são marcações no pavimento utilizadas para alertar os usuários quanto à existência de vias preferenciais ou de cruzamentos ferroviários adiante, reforçando e complementando a sinalização vertical de advertência, ou ainda para alertar quanto à ocorrência de faixas exclusivas para a circulação de um determinado tipo de veículo.

Os Símbolos são classificados quanto as suas funções e características, em:

- Símbolo de Dê a Preferência;
- Símbolo de Faixa Exclusiva.

1.4.8 Legendas

As legendas são marcações no pavimento, compostas de letras e algarismos, utilizadas para complementar e reforçar a sinalização vertical, orientando, advertindo e regulamentando condições particulares de operação que o usuário terá adiante, do tipo:

Curva perigosa, travessia de pedestre, cruzamento com via preferencial, etc.

A sua importância reside no fato de que o usuário não precisa desviar a atenção da pista de rolamento para receber a mensagem. As legendas são na cor branca, com as alturas dos caracteres estabelecidas em função da velocidade de operação, conforme o Quadro 6:

Quadro 6: Legendas

Velocidade de Operação (km/h)	Altura da Letra ou Número (m)
$V \leq 40$	1,60
$40 \leq V \leq 80$	2,40
$V > 80$	4,00

ESPAÇAMENTO ENTRE LETRAS (cm)			
LETRA PRECEDENTE	LETRA SEGUINTE		
	A, J, T, V, W, Y	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z
A, L, T, V, W, Y	3	10	10
B, D, G, O, Q, R, S	10	12	10
C, E, F, K, X, Z	7	10	10
H, I, J, M, N, U	10	12	12
P	3	12	10

ESPAÇAMENTO ENTRE NÚMEROS (cm)			
NÚMERO PRECEDENTE	NÚMERO SEGUINTE		
	1,5	2,3,6, 8,9,0	4,7
1	12	12	10
2,3,5,6,8,9,0	12	10	10
4,7	10	10	3

As legendas são sucintas e no presente Projeto limitadas a uma linha de informação. Elas estão apresentadas em detalhes no Volume 2: Projeto de Execução.

1.4.9 Dispositivos Auxiliares

É um dos dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixado na superfície do pavimento. Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária. As cores dos catadióptricos estão estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503/97, em seu Anexo II – Resolução nº 160/04 CONTRAN. As tachas especificadas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14636.

1.4.9.1 Tachas

O projeto executivo está garantindo o espaçamento mínimo indicado no Quadro 7.

Quadro 7: Cadência de utilização de Tachas

Característica do Segmento	Cadência
Trechos e interseções	1 a cada 8 metros
Nas marcas de canalização de fluxos (zebrados)	Deve ser colocada em cada área neutra entre as faixas do zebado, ao lado das linhas de canalização.

Deverão ser observados os seguintes aspectos para implantação das tachas:

- Preferencialmente não devem ser implantados sobre a sinalização horizontal;
- Deverão ser implantadas junto à linha de bordo, deslocadas para o lado externo em cerca de 0,10 m, de forma a propiciar futuras intervenções na demarcação;
- Deverão ser implantadas no espaço entre as linhas quando duplas contínuas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas;
- De acordo com a Resolução nº 336/2009 - CONTRAN é vedado à utilização de tachas, aplicados transversalmente à via pública.

1.4.9.2 Tachões

É um dos dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixado na superfície do pavimento. Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária.

As cores dos catadióptricos estão estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503/97, em seu Anexo II – Resolução nº 160/04 CONTRAN.

Os tachões especificados deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 15576. O projeto básico e executivo deverá contemplar a implantação deste tipo de dispositivo apenas em trechos com escolas lindeiras as rodovias.

Deverão ser observados os seguintes aspectos para implantação dos tachões:

- Deverão ser implantadas junto à linha de bordo, deslocadas para o lado externo em cerca de 0,10 m, de forma a propiciar futuras intervenções na demarcação;
- Deverão ser implantadas no espaço entre as linhas quando duplas contínuas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas

De acordo com a Resolução nº 336/2009 - CONTRAN é vedado à utilização de tachões, aplicados transversalmente à via pública.

São utilizados principalmente nas Linhas de Canalização de áreas de narizes, sempre possuindo o seu corpo na cor amarela, podem ser bidirecional ou monodirecional, conforme se situem em áreas de mesmo sentido ou com sentido oposto de tráfego.

Neste projeto são indicados tachões monodirecionais e bidirecionais espaçados a cada 2 metros.

1.4.10 Elementos Refletivos para Defesa metálica

Serão empregados dispositivos refletivos afixados nas defensas metálicas e barreiras de concreto para que os veículos que trafeguem próximos a este elemento separado de pistas ou de proteção lateral mantenham distância suficiente deste.

Este dispositivo deverá refletir a luz dos faróis altos e baixos, em especial em noites de neblina e sob condição de chuva.

Terão sua base na cor amarela com elemento refletivo amarelo, fixados na estrutura da defesa metálica ou barreira de concreto e terminal de entrada e saída da mesma e espaçados a cada 4,00m.

O elemento refletivo (catadióptrico do tipo retangular acrílico) deverá estar perfeitamente embutido no corpo do elemento e resistir às condições ambientais, não retendo impurezas. Este deverá manter a reflexão durante o período de garantia da peça.

Como têm se verificado, a sua exposição prolongada à poeira, óleo e outros combustíveis, intempéries e fumaça, depois de decorrido alguns anos de sua instalação, com a perda precoce da sua efetividade. Recomendamos então que este material sofra pelo menos uma vez por ano uma manutenção através de limpeza do seu elemento refletivo e reposição daqueles arrancados devido às colisões dos veículos.

1.5 Material Recomendado

Os materiais a serem especificados no projeto básico e executivo para utilização na sinalização horizontal, devem atender aos padrões do DNIT ou das normas da ABNT, conforme o Quadro 8.

Quadro 8: Especificações de Materiais

Especificação Norma	Descrição
EM - 276/2000	Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água
EM - 372/2000	Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária
EM - 373/2000	Microesfera de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária
ABNT NBR 13731:2008	Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água
ABNT NBR 15543:2007	Termoplástico alto relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica
ABNT NBR 15405:2006	Procedimento para execução da demarcação e avaliação
ABNT NBR 15741:2009	Laminado elastoplástico para sinalização - requisitos e métodos de ensaio
ABNT NBR 15402:2006	Termoplástico - Procedimento para execução da demarcação e avaliação
ABNT NBR 15870:2010	Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas - Fornecimento e Aplicação
ABNT NBR 06831:2001	Microesferas de vidro - Requisitos

1.5.1 Fatores a serem Considerados na Escolha do Material

De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal – Resolução nº 236/2007 do CONTRAN, toda a sinalização horizontal deve ser retrorrefletiva, e, portanto, para a escolha dos materiais a serem utilizados, devem ser considerado os seguintes fatores:

- Geometria da via;
- Composição do tráfego;
- Volume médio diário - VMD;
- Largura da faixa de rolamento;

- Tipo e estado de conservação do pavimento;
- Tipo de demarcação;
- Vida útil esperada.

Os materiais especificados no Quadro 9 deverão obrigatoriamente fazer parte da solução adotada no projeto, com o objetivo de se estabelecer padronização e elevar o nível de segurança das rodovias.

Quadro 9: Soluções Obrigatória a serem Utilizadas

Especificação do Serviço	Aplicação
Sinalização horizontal com plástico à frio (metilmetacrilato) estrutura a dispersão com espessura variável de 0 a 5mm - NBR 15870/10	No mínimo em 15% dos segmentos com raio de curvatura menor do que 450 metros e com ângulo central menor do que 45 graus. Prioritariamente aplicados nos segmentos com características de alta incidência de chuva.
Sinalização horizontal com material termoplástico em alto relevo aplicada por extrusão mecânica - NBR 15543/07	Nos demais trechos com curvas horizontais com raio de curvatura menor do que 450 metros e com ângulo central menor do que 45 graus.
Sinalização horizontal com material termoplástico pré-formado ou laminado elastoplástico (1,0mm) - manual	Na execução de marcas/faixas/símbolos na sinalização ostensiva em travessias urbanas.

O volume médio diário anual de tráfego - VDMA e a composição dos veículos da frota para o segmento considerado é um dos principais fatores que determinam a escolha do material a ser empregado na pista, em função do desgaste que sofre. Foi considerado o material de Termoplástico por aspersão com espessura de 1,5 mm para um VMDa de até 10.000 veículos, além de compatibilizar as obrigatoriedades indicadas no Quadro 9.

2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

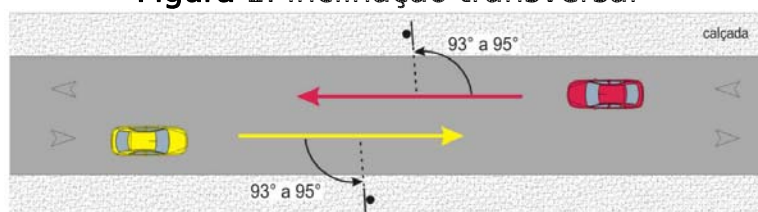
2.1 Introdução

É a sinalização viária composta por placas, painéis e dispositivos auxiliares, situados na posição vertical e localizados à margem da via ou suspensos sobre ela, com as seguintes características:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras; e
- Padronização.

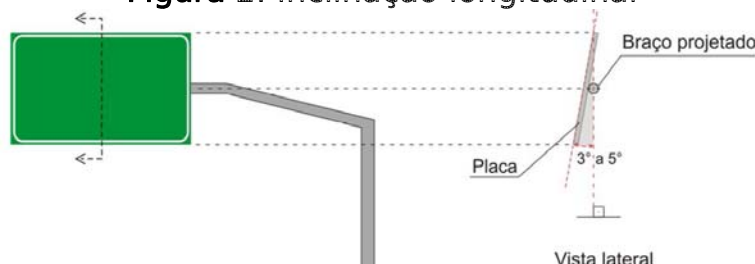
As placas de sinalização de indicação devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via (figura abaixo). Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Figura 1: Inclinação transversal



Pelo mesmo motivo, os sinais são inclinados em relação à vertical, para frente ou para trás, conforme a rampa seja ascendente ou descendente, também no valor de $\pm 3^{\circ}$.

Figura 2: Inclinação longitudinal

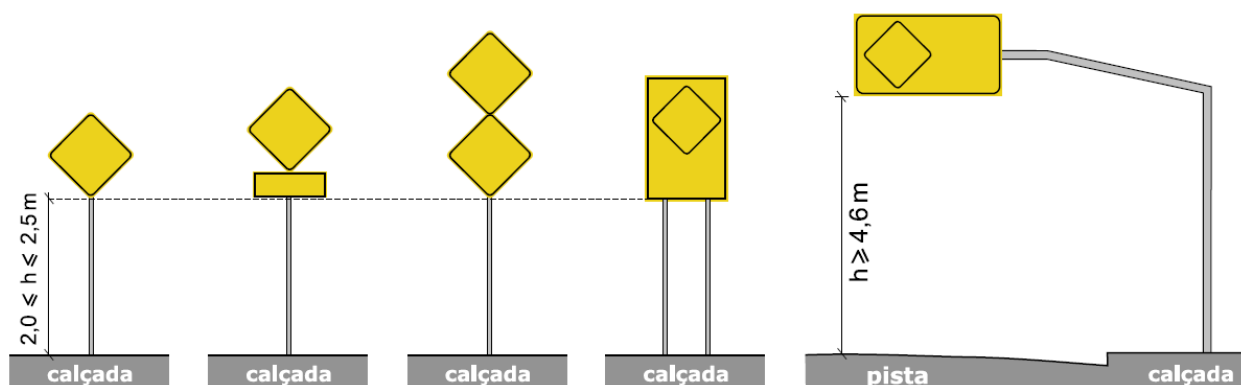


A altura e o afastamento lateral das placas de sinalização estão especificados de acordo com o tipo de via, urbana ou rural, e são apresentados a seguir:

2.2 Vias Urbanas

A borda inferior da placa colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre mínima de 2,10m em relação à superfície da calçada. Para as placas suspensas sobre a pista, a altura livre mínima deve ser de 4,60m, a contar da borda inferior. Em vias com frequente tráfego de veículos com cargas especiais, a altura livre deve ser de 5,50m.

Figura 3: Altura placas segmento urbano



O afastamento lateral medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e de 0,40m para trechos em curva.

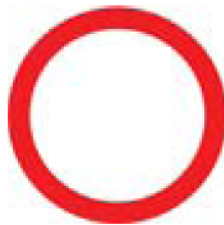

A classificação da sinalização vertical, segundo sua categoria funcional, é a seguinte:

- Sinais de Regulamentação – Vermelho;
- Sinais de Advertência – Amarelo;
- Sinais de Indicação – Verde;
- Sinais de Serviços Auxiliares – Azul; e
- Sinais de Educação – Branco.

2.3 Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação possuem formato circular, com fundo na cor branca e uma borda vermelha.

Figura 6: Formato placas de regulamentação

Forma	Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta
 PROIBIÇÃO		

Tem por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

Devem ser sempre observadas as dimensões mínimas estabelecidas por tipo de via conforme tabelas a seguir:



Figura 7: Dimensões placas de regulamentação

Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

Além da forma e cores mencionadas, os sinais de regulamentação possuem o símbolo ou legenda na cor preta e, ainda, uma tarja diagonal vermelha quando indicar proibição.

As exceções são o sinal de Parada Obrigatória que, além da forma octogonal e fundo na cor vermelha, possui legenda em letras brancas, e o sinal de Dê a Preferência, que se destaca pela forma triangular.

Figura 8: Formato placas de regulamentação (R-1 e R-2)

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

As dimensões dos sinais são ditadas principalmente pela velocidade de operação da via, de forma a possibilitar ao usuário a percepção, legibilidade e compreensão das mensagens neles incutidas. Desta forma,

o usuário consegue realizar a manobra em um tempo hábil e com segurança.

2.3.1 Posicionamento Transversal

Quanto ao posicionamento transversal, os sinais de regulamentação estão posicionados à margem direita da rodovia, a uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista e frontais ao fluxo de tráfego.

2.3.2 Posicionamento Longitudinal

O posicionamento longitudinal dos sinais de regulamentação ao longo da via, depende da distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação que se está regulamentando, onde cada caso é estudado separadamente.

Por sua vez, a distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância percorrida na velocidade de operação da rodovia, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista até o sinal.

A tabela apresentada a seguir relaciona distâncias de visibilidade para as velocidades de operação mais adotadas, considerando um tempo de percepção e reação de 3,0 segundos.

Quadro 11: Distância mínima de Visibilidade

Velocidade de Operação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	70
60	85
80	105
100	120
110	130

Os sinais de regulamentação são classificados de acordo com suas características funcionais:


- Obrigação;
- Restrição;
- Proibição; e
- Permissão.

Os sinais de regulamentação empregados no presente Projeto, no que se refere à forma geométrica, composição gráfica e, principalmente, condição de aplicação ao longo da rodovia, seguem rigorosamente as regras de uso constantes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN/DENATRAN, 2007 e no Manual de Sinalização Rodoviária – DNIT, 2010.

2.4 Sinais de Advertência

Os sinais de advertência possuem forma quadrada e estão dispostos com uma das diagonais na vertical. A cor de fundo é o amarelo com o símbolo ou legenda na cor preta.

Figura 9: Formato placas de Advertência

	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Os sinais de advertência são utilizados para informar o usuário sobre situações adiante que requeiram maior atenção de sua parte. As medidas a serem tomadas, vão desde um estado de alerta, para uma situação eventual, a uma operação mais complexa de direção, redução de velocidade ou até uma parada do veículo.

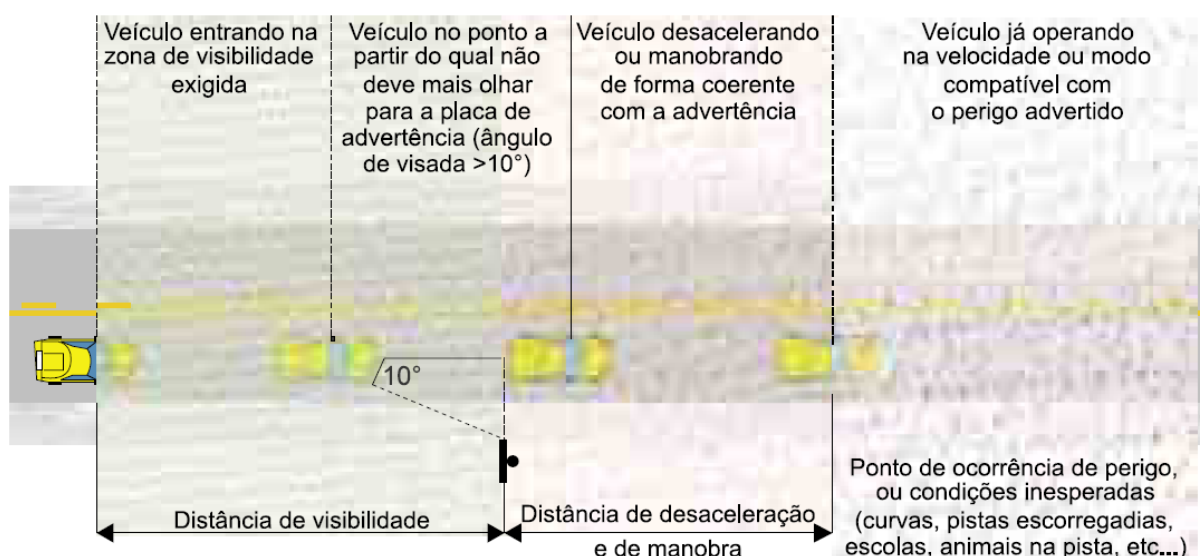
Entre as situações permanentes que requerem cuidados especiais, e, neste Projeto, são sinalizadas com placas de advertência, estão as seguintes:

- Curvas;
- Interseções; e
- Ocorrência de locais onde há redução de velocidade ou parada do veículo.

As dimensões dos sinais de advertência dependem das características da via, principalmente da velocidade de operação, de forma a possibilitar ao usuário a percepção, legibilidade e compreensão das mensagens. Desta forma estas placas terão lado igual a 1,00 m, de acordo com o preconiza o Manual Brasileiro de Sinalização.

Quanto ao posicionamento lateral e longitudinal as condições são similares aos sinais de regulamentação. Uma característica importante é quanto à distância mínima do sinal até o local da advertência, para o qual se está chamando a atenção do usuário, e varia conforme as seguintes condições:

Figura 10: Posicionamento da sinalização vertical



Condição A – necessidade de um tempo extra para avaliação e julgamento da situação que está sendo advertida e que normalmente envolvem manobras mais complexas de direção, não só individuais, como em conjunto com outros veículos;

Condição B – necessidade de desaceleração até uma determinada velocidade que permita a passagem em segurança pelo local da advertência;

Condição C – necessidade de parada do veículo.

Na figura a seguir, estão apresentados os valores mínimos de distância em metros, entre o sinal e o local de advertência para cada uma das três condições citadas:

Figura 11: Valores mínimos de distâncias

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

2.5 Sinais de Indicação

Os sinais de indicação têm como finalidade principal orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, bem como as informações quanto às distâncias a serem percorridas.

Os sinais de indicação informam, ainda, quanto à existência de serviços ao longo da via e mensagens educativas ligadas à segurança rodoviária.

Quanto ao formato e cores utilizadas as placas indicativas são geralmente retangular com o lado maior na horizontal, sendo em fundo verde e as legendas, setas e diagramas na cor branca. As exceções são os sinais de identificação de rodovia, que possuem forma própria e os sinais de serviços auxiliares em fundo azul, com o lado maior do retângulo normalmente na vertical.

As placas são compostas pelos seguintes elementos:

- Legendas
- Orlas e tarjas
- Setas
- Pictogramas
- Símbolos
- Diagramas

2.6.1 Marcadores de Obstáculo

Os Marcadores de Obstáculo são indicados para assinalar obstruções situadas na via ou a ela adjacentes. No presente Projeto, o seu uso é de extrema importância para ressaltar as cabeceiras de pontes, os emboques do túnel e os pontos de início das barreiras de concreto do canteiro central.

Possuem a forma retangular, com o lado maior posicionado na vertical e dimensões 0,50 x 1,00m. As faixas pretas sobre fundo amarelo têm largura de 10,0 cm (dez centímetros) e são posicionadas a 45º apontando para baixo no lado correspondente à passagem do tráfego.

2.6.2 Delineadores

Os Delineadores são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, em série, com a função de ressaltar o bordo da rodovia, principalmente sob condições desfavoráveis (neblina, chuva intensa ou período noturno) e 24 m antes das OAE's.

2.7 Material das Placas

2.7.1 Chapas

As placas de sinalização lateral de regulamentação, advertência e indicativa, deverão ser confeccionadas em chapas de aço 16 galvanizado, laminado à frio, de alta resistência mecânica à corrosão atmosférica, com exceção para placas indicativas, de regulamentação de velocidade, educativas ou ainda ambientais, quando a chapa a ser utilizada será a de aço nº 18.

2.7.2 Película Refletiva

A sinalização vertical composta por películas retrorrefletivas deve seguir um padrão de utilização em função do posicionamento do sinal na via terrestre, para que os sinais possam ser claramente lidos pelos usuários. Esse padrão baseia-se na legibilidade dos sinais em função do tipo de película refletiva utilizada e luminância da placa de acordo com o posicionamento da mesma.

As películas das placas com refletividade aplicada para o fundo, legendas e pictogramas de acordo com a NBR 14891:2012. As películas especificadas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14644:2007, sendo que a cor preta, quando utilizada, deverá ser totalmente opaca.

Conforme indica a NBR 14891, que se baseia na NBR 14644, a sinalização vertical composta de películas retrorrefletivas deve seguir o padrão de utilização dessas películas em função do posicionamento do sinal na via terrestre, para que os sinais possam ser claramente lidos pelos usuários. Esse padrão baseia-se na legibilidade dos sinais em função do tipo de

película refletiva utilizada e luminância da placa de acordo com o seu posicionamento. A tabela a seguir exemplifica o critério de utilização destas películas.

Tipo de sinal	Localização	Tipo de película (ABNT NBR 14644)						
		I-A-B	II	III	VII	VIII	IX	X
Indicativas terrestres	Fundo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Legenda	X	□	✓	✓	✓	✓	✓
Regulamentação terrestre	Fundo/Orla	X	□	✓	✓	✓	✓	✓
Advertência terrestre	Fundo	X	□	✓	✓	✓	✓	✓
Delineadores de curvas	Seta	X	□	✓	✓	✓	✓	✓
Advertência aérea	Fundo	X	□	□	□	□	✓	✓
Indicativas aéreas	Fundo	X	□	✓	✓	✓	✓	✓
	Legenda	X	□	□	□	□	✓	✓
Regulamentação aérea	Fundo/Orla	X	X	□	□	□	✓	✓
Legenda ✓ indicado □ utilizado com restrição X não é indicado								

De forma a garantir o exposto na tabela acima foram indicadas películas com refletividade classe (III + X).

2.7.3 Fixação

2.7.3.1 Suportes das Placas

As placas de sinalização devem ser fixadas em suportes metálicos e devem atender aos aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade. Devem atendidas as premissas constantes nas seguintes normas: NBR 14890, NBR 14962, NBR 8855, NBR 10062.

Os suportes de aço devem ser confeccionados com as seguintes características:

- Devem ser dobrados ou laminados, respectivamente com perfil em "I" ou "C" normais, unidos por meio de parafusos, conforme desenhos do anexo A;
- Aço carbono conforme norma ASTM-A-36(5) ou NBR 6650(6), Classe CF-24 da ABNT, ou equivalente;
- Tensão admissível: 1400 kg/cm²;
- Limite de escoamento mínimo: 2400 kg/cm²;
- Coeficiente de arrasto: 1,7;
- Resistência a pressão de obstrução correspondente ao vento de 126 km/h, no mínimo;

- Os parafusos, porcas e arruelas devem ser confeccionados de aço carbono conforme norma ASTM-A-307(7)- Graua.

Todos os componentes dos postes de sustentação devem ser galvanizados por imersão à quente para proteção contra corrosão.

A zincagem das peças laminadas ou dobradas deve proporcionar uma camada de zinco de espessura mínima de 50 micra, correspondendo aproximadamente a deposição mínima de 350 gramas de zinco por metro quadrado de superfície zincada.

A zincagem dos parafusos, porcas e arruelas devem proporcionar uma camada de zinco de espessura mínima de 30 micra, correspondendo aproximadamente à deposição mínima de 200 gramas de zinco por metro quadrado de superfície zincada.

Os materiais devem estar protegidos contra ações externas, galvanizadas por imersão à quente, de acordo com a NBR 6323.

A estrutura de contraventamento dos painéis é também em aço (placas em chapa de aço). Poderá ser em cantoneira de aço ou em tubo de metalon (com seção quadrada).

O poste deverá ter tamanho suficiente que permita enterrar 0,75m sua base e mantenha altura mínima conforme indicada na prancha tipo.

3. SINALIZAÇÃO DE OBRAS

3.1 Sinalização de Obras e Emergências

Projeto de Sinalização de Obras deverá ser fundamentado no Manual de Sinalização de Obras e Emergências / Brasília, 2010, publicação esta voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergências e obras de arte.

A Sinalização das Obras da Rodovia visa à segurança do usuário e do pessoal da obra, quando em serviço, sendo constituída de Sinalização Horizontal, Vertical, bem como, Dispositivos de Canalização e Segurança.

Para cumprir com os objetivos a que se propõe, a Sinalização de Obras a ser implantada servirá para:

- Advertir com a devida antecedência para a existência de obras ou situações de emergência adiante, e a forma como se apresentará na pista de rolamento;

- Regulamentar a velocidade e diversas variáveis determinantes para se obter uma fluidez segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à determinada obra, reduzindo o risco de acidentes e congestionamentos indesejáveis; e
- Fornecer informações precisas, objetivas e padronizadas aos usuários da Rodovia.

A sinalização de obra não será objeto de medição em separado. Devendo, portanto estar incluído e distribuído nos diversos itens de serviço e/ou no BDI.

A sinalização de obras está apresentada no Volume 2: Projeto de Execução, e foi elaborada com base no MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS – 2010, do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT.

C. PROJETO DE DRENAGEM E OAC

C - PROJETO DE DRENAGEM E OAC

1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de drenagem consiste na definição e dimensionamento das estruturas de captação, controle e condução das águas pluviais, a fim de evitar os danos que possam vir a causar ao corpo da rodovia.

Quase todos os materiais empregados na pavimentação têm seu comportamento fortemente afetado por variações no seu teor de umidade. Não obstante, outros elementos rodoviários que fazem parte da infraestrutura viária, tais como taludes de cortes e de aterros, também se demonstram suscetíveis à ação das águas.

Falhas no sistema de drenagem da rodovia podem provocar danos severos aos usuários (consequentemente ao patrimônio), dos quais assumem papel relevante:

- Redução da capacidade de suporte do solo de fundação (subleito), em virtude de sua saturação, acrescida ou não de alteração de volume (expansão);
- Bombeamento de finos de solo do subleito e materiais granulares das demais camadas do pavimento, com perda da capacidade de suporte; e,
- Arrastamento de partículas dos solos e materiais granulares superficiais, em virtude da velocidade do fluxo d'água.

Sob este aspecto, o Projeto de Drenagem teve o objetivo da definição dos tipos de dispositivos a serem utilizados assim como a localização de implantação dos mesmos.

Os dispositivos que compõem o sistema de drenagem, e são objetos do projeto, podem ser englobados em três classes segundo a utilização dos mesmos: Drenagem Superficial, Drenagem Subsuperficial, Drenagem Profunda e, ainda, Bueiros.

Os dispositivos de drenagem utilizados são os indicados no Álbum de Projetos - Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, publicação IPR 736 de 2013.

2 – DRENAGEM SUPERFICIAL

2.1 - Objetivo

A água superficial pode surgir descendo as encostas e taludes ou escoando sobre a pista de rolamento. Se esta água penetrar na base e nela se acumular, os efeitos destrutivos causados pelas pressões hidráulicas que as cargas do tráfego transmitem, ocasionarão a ruína completa do pavimento, ainda que corretamente projetado.

O sistema de drenagem superficial foi projetado de forma a proporcionar um rápido escoamento das águas pluviais que incidem sobre a pista e terrenos marginais, bem como, disciplinar o escoamento de pequenos cursos d'água e conduzi-los para local de deságüe seguro.

2.2 - Dimensionamento dos Dispositivos de Drenagem Superficial

O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste em determinar-se a máxima extensão admissível, na qual não ocorra transbordamento.

Esta extensão está condicionada à capacidade de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e declividade de instalação, permitindo determinar-se o posicionamento das caixas coletoras, descidas d'água ou saídas d'água.

2.2.1 - Determinação da Vazão de Contribuição

A determinação da vazão de contribuição é feita através do método racional, cuja fórmula pode ser expressa por:

$$Q_p = \frac{C.I.A}{3,6}$$

Onde:

Q_p = vazão de projeto, em m^3/s ;

C = coeficiente de escoamento superficial (variando conforme o recobrimento da área de contribuição), que pode assumir os seguintes valores:

- coeficiente para áreas pavimentadas 0,90
- coeficiente para taludes gramados 0,60
- coeficiente para cortes em rocha 0,90

No caso de terreno natural, o coeficiente de escoamento superficial variará com o tipo de solo e cobertura vegetal.

I = intensidade de precipitação em mm/h, para um tempo de concentração de 6 minutos e um período de recorrência de 10 anos e,

A = área de contribuição no dispositivo estudado, em km^2 .

2.2.2 - Determinação da Capacidade Máxima de Vazão

No estudo hidráulico dos canais para drenagem superficial, procurou-se elaborar tabelas de forma a simplificar o projeto de cada dispositivo.

Admitiu-se nos estudos dos canais, o escoamento permanente e uniforme. O escoamento uniforme é aquele que, em toda a seção transversal ao canal, apresenta área e velocidade constantes. Para tanto, utilizou-se a expressão de Manning.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

V	=	velocidade de escoamento, em m/s;
n	=	coeficiente de rugosidade de Manning;
R	=	raio hidráulico, em m e,
I	=	declividade do canal, em m/m

A expressão da vazão de contribuição (fórmula da continuidade) é:

$$Q = A \cdot V$$

Onde:

Q	=	vazão de escoamento, em m ³ /s;
A	=	área da seção molhada do canal, em m ² e,
V	=	velocidade de escoamento, em m/s.

2.2.3 - Velocidade Máxima Permissível

O dimensionamento de cada dispositivo de drenagem está condicionado ao fator velocidade, o qual não deve ultrapassar os valores pré-estabelecidos, função do tipo de revestimento utilizado.

Todas as valetas e sarjetas deverão receber o revestimento adequado, conforme os estudos e verificação em função das velocidades máximas admissíveis.

As velocidades máximas admissíveis adotadas para o projeto são apresentadas nas tabelas - Velocidades Admissíveis Máximas em canais Erodíveis e em Canais Revestidos, apresentados a seguir.

Tabela 1 - Velocidades admissíveis máximas para a água

COBERTURA SUPERFICIAL	Velocidade máxima m/s
Gramma comum firmemente implantada	1,50 – 1,80
Tufos de grama com solo exposto	0,60 – 1,20
Argila	0,80 – 1,30
Argila coloidal	1,30 – 1,80
Lodo	0,35 – 0,85
Areia fina	0,30 – 0,40
Areia média	0,35 – 0,45
Cascalho fino	0,50 – 0,80
Silte	0,70 – 1,20
Alvenaria de tijolos	2,50
Concreto de cimento portland	4,50
Aglomerados consistentes	2,00
Revestimento betuminoso	3,00 – 4,00

Fonte: Manual de Drenagem de Rodovias - Publicação IPR 724 - DNIT - 2006

2.3 - Dispositivos de Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial será composto pelos dispositivos apresentados a seguir.

2.3.1 – Sarjetas

As sarjetas foram implantadas nas extensões em corte entre o bordo do acostamento ou calçada e o pé do talude do referido corte. Destinam-se a canalizar as águas pluviais que incidem sobre a plataforma e taludes, conduzindo-as à caixa coletora, ou para pontos de saída convenientes no terreno natural, como valetas de pé de aterro ou descidas d'água.

Foi adotada para as sarjetas em seção triangular do tipo 4 do Álbum de Projetos Tipo de Dispositivos Drenagem do DNIT, revestida em concreto.

2.3.2 – Caixas Coletoras de Sarjeta

As caixas coletoras destinam-se à captação e condução das águas oriundas das sarjetas de cortes, das descidas d'água de cortes em degraus, bem como servirão de saída para drenos subterrâneos, onde estes se fazem presentes.

As caixas coletoras de sarjetas (CCS), quando executadas junto à pista, serão protegidas por grelhas de concreto.

3 – DRENAGEM PROFUNDA

3.1 - Objetivo

A concepção da drenagem profunda tem por base os resultados da pesquisa geotécnica efetuada ao longo do segmento, a qual visa, entre outros, a determinação da profundidade de ocorrência dos níveis rochosos e da existência do lençol freático e seu respectivo nível.

O dispositivo tem por objetivo o rebaixamento do lençol freático e, principalmente, a drenagem das águas que percolam pelo interior das camadas do pavimento.

Desta forma, estão sendo estudados e indicados dispositivos de drenagem visando atender às necessidades de proteção do corpo estradal e do pavimento, tendo em vista as particularidades locais.

Face às peculiaridades do segmento, os dispositivos de drenagem subterrâneo, que serão empregados são:

- dreno subsuperficial tipo DSS 03; e,
- boca de saída em concreto.

3.2 – Drenagem Sub-Superficial

A utilização dos drenos sub-superficiais se dará nas interseções projetadas e quando o pavimento ficar confinado pela execução do passeio lateral. O referido dreno apresenta-se de duas formas, conforme sua disposição:

- como dreno longitudinal raso, e
- como dreno transversal raso.

Os materiais para preenchimento da vala atenderão as faixas granulométricas estabelecidas nas Especificações Gerais do DNIT.

Possui as dimensões de 0,40m x 0,40m, com vala preenchida por material drenante, conforme modelo apresentado do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem sob o código DSS 03.

A implantação do dreno longitudinal raso será prevista principalmente quando o pavimento permanece confinado no bordo baixo por meio-fio.

A disposição dos drenos sub-superficiais, terão seu término previsto em caixa coletora ou em boca de saída, quando a saída for a céu aberto.

4 – DRENAGEM URBANA

Na área urbana foram previstas redes de galerias sob as calçadas projetadas que, conectadas entre si e desaguando nos bueiros existentes ou projetados, garantem o eficiente escoamento das águas pluviais.

Através de critérios usuais de drenagem urbana, será projetado o traçado da rede de galerias, considerando-se os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico.

As redes de drenagem urbana, sempre que possível, tem seu ponto de deságüe junto às obras de arte correntes existentes.

4.1 - Dispositivos de Drenagem Urbana

Os dispositivos de drenagem urbana previstos, componentes das redes projetadas, são:

- **Meio fio de concreto simples**

Dispositivo de concreto pré-moldado destinado a separar a faixa pavimentada da faixa do passeio e, principalmente, coletar e conduzir as águas superficiais da faixa revestida da via de passeio e eventualmente dos aterros lindeiros à caixa coletora.

Seu posicionamento foi previsto em todos os bordos da pista onde houver passeios. Nas entradas de garagem o meio fio será rebaixado. O dispositivo tipo considerado foi o padrão do DNIT – MFC 05.

- **Caixa Coletora com boca de lobo**

As caixas coletoras com bocas de lobo destinam-se a captar águas que escoam junto ao meio-fio.

Estes dispositivos quando inspecionáveis são chamados de poços de visita e tem por objetivo sua utilização para fazer a união de trechos consecutivos de uma galeria, mudanças de direção, declividade, diâmetro, e nos trechos longos possibilitando a manutenção e permitindo o acesso ao pessoal da limpeza.

A localização das caixas coletoras é diretamente relacionada com a capacidade de escoamento d'água da sarjeta a que está vinculada, podendo estar localizada em pontos intermediários das sarjetas ou em pontos baixos.

- **Galerias tubulares de concreto**

As galerias tubulares de concreto servem para conduzir as águas captadas pelas caixas coletoras até efetuar o deságue em local apropriado.

4.2 – Dimensionamento dos Dispositivos de Drenagem Urbana

4.2.1 – Dados Utilizados no Dimensionamento

- Tempo de recorrência: 10 anos;
- Diâmetro mínimo da galeria de águas pluviais igual a 0,40m;
- Meio fio de concreto simples do álbum de projeto do DNIT;
- Intensidade de precipitação para TR = 10 anos e tc = 6 minutos: I = 199,72 mm/h;
- Coeficiente de rugosidade de Manning para o concreto: n = 0,017; e,
- Coeficiente de escoamento de áreas pavimentadas, c = 0,90.

4.2.2 – Comprimento Crítico do Meio Fio de Concreto Simples

O meio fio de concreto simples possui as características apresentadas na tabela 2:

Tabela 2 – Características geométricas do meio fio de concreto simples

Área da Seção Plena (m ²)	Perímetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)
0,028	1,55	0,018

a) Capacidade de vazão da seção

Com base na equação de Manning associada a da continuidade tem-se:

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

onde:

Q = vazão do meio fio de concreto simples em m³;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

R = raio hidráulico da seção do meio fio de concreto simples (m);

I = declividade do meio fio de concreto simples (m/m); e,

A = área de escoamento do meio fio de concreto simples (m²).

Assim:

$$Q = (1/0,017) \times 0,018^{2/3} \times I^{1/2} \times 0,028$$

$$Q = 0,113 \times I^{1/2} \quad \text{ou} \quad Q = 0,0113 \times I^{1/2} \quad \text{para I em (\%)}$$

b) Vazão de contribuição

Utilizando-se a equação do método racional tem-se:

$$Q = (c.i.A) / 3,6$$

onde:
 c = coeficiente de deflúvio superficial ($c = 0,90$);
 i = intensidade de precipitação correspondente ao tempo de recorrência considerado ($i = 199,72 \text{ mm/h}$);
 A = área de contribuição em Km^2 ; e,
 Q = vazão de contribuição em m^3 .

Desta forma, tem-se:

$$Q = (0,90 \times 199,72 \times L \times T) / 3,6$$

$$Q = 49,93 \text{ L.T}$$

onde:

L = comprimento de contribuição (Km); e,
 T = largura de contribuição da pista (Km).

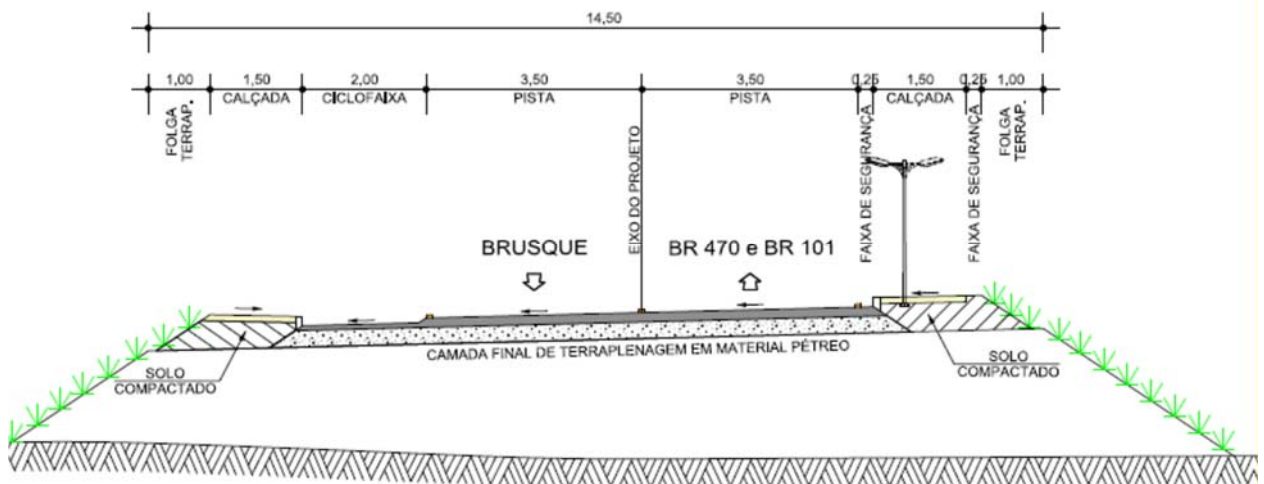
c) Comprimento crítico do meio fio de concreto simples

Igualando-se as equações, tem-se:

$$0,113 \times i^{1/2} = 49,93 \cdot L \cdot T \text{ ou } 0,0113 \times i^{1/2} = 49,93 \times 10^{-6} L \cdot T \text{ (L, T em m)}$$

Então:

$$L = (226,32 \cdot i^{1/2}) / T$$



Em tangente e curva:

$$\text{Passeio} = 1,5 + 1,5 = 3,0\text{m}$$

$$\text{Pista} = 3,50 + 3,75 = 7,25\text{m}$$

$$\text{Ciclovía} = 2,0\text{m}$$

$$T = 3,0 + 7,25 + 2,0 = 12,25 \text{ m}$$

Substituindo-se as larguras de contribuição na equação (10), obtêm-se os seguintes comprimentos críticos:

$L = 18,475 I^{1/2}$ para tangente e curvas

A Tabela 3 apresenta o comprimento crítico do meio fio de concreto simples.

Tabela 3 – Comprimentos críticos do meio fio de concreto simples

SITUAÇÃO DA PISTA	Rampa (%)							
	0.5	1	2	3	4	5	6	7
Em tangente e curva	13.1	18.5	26.1	32.0	37.0	41.3	45.3	48.9

Os comprimentos calculados serviram de base para o posicionamento das caixas coletoras com boca de lobo.

4.2.3 – Dimensionamento das Galerias de Águas Pluviais

Para a condução das águas coletadas deverão ser projetadas galerias tubulares de concreto nos diâmetros indicados no projeto. O deságue será efetuado nos bueiros ou em local adequado.

De forma a obter-se uma coleta otimizada das águas pluviais, as bocas de lobo foram posicionadas nos pontos baixos do greide. O espaçamento foi mantido, dentro do possível, aquele definido pelo comprimento crítico do meio fio de concreto simples.

As galerias foram projetadas de forma a acompanhar a declividade do greide de projeto, limitando a velocidade mínima e máxima do escoamento da água em 0,5 e 5,0 m/s e de forma a manter um cobrimento mínimo de aterro de 0,60m.

A altura das caixas coletoras foi definida em função da profundidade das galerias.

As vazões de contribuição nas galerias foram calculadas pelo Método Racional adotando-se um tempo de concentração de 6 minutos em cada início de galeria e tempo de recorrência de 10 anos.

O dimensionamento das galerias foi efetuado pela equação de Manning, associada à fórmula da Continuidade.

A seguir está sendo apresentada a tabela com o dimensionamento das galerias projetadas.

TABELA DAS GALERIAS - ANEL VIÁRIO GASPAR														
Segmento	Segmento	Montante			Jusante			Galeria			Área de contribuição (m²)	Área de contribuição (km²)	Área de contribuição acumulada (km²)	Q acumulada (m³/s)
		Cota de	Altura da	Cota de	Cota de	Altura da	Cota de	i	Comp.	BSTC				
		Topo	caixa	Linha D'água	Topo	caixa	Linha D'água	(%)	(m)	Diâmetro (mm)				
BLS1	BLS2	11,433	1,68	9,953	11,537	1,95	9,788	0,60	27	400	309	0,000309	0,000309	0,015
BLS2	BLS5	11,537	1,95	9,788	11,578	2,30	9,482	0,60	51	600	240	0,00024	0,000549	0,027
BLS5	BLS10	11,578	2,30	9,482	11,448	2,33	9,318	0,60	27	600	564	0,000564	0,001113	0,056
BLS14	BLS3	11,590	1,38	10,410	11,320	1,38	10,140	1,55	17	400	281	0,000281	0,000281	0,014
BLS3	BLS4	11,320	1,38	10,140	11,250	1,41	10,036	0,60	17	400	311	0,000311	0,000592	0,030
BLS4	BLS10	11,250	1,41	10,036	11,448	2,33	9,315	4,36	17	600	318	0,000318	0,00091	0,045
BLS6	BLS7	11,681	1,68	10,201	11,605	1,71	10,093	0,60	18	400	264	0,000264	0,000264	0,013
BLS7	BLS8	11,605	1,71	10,093	11,530	1,75	9,985	0,60	18	400	282	0,000282	0,000546	0,027
BLS8	BLS9	11,530	1,75	9,985	11,467	1,78	9,892	0,60	15	400	230	0,00023	0,000776	0,039
BLS9	BLS10	11,467	1,78	9,892	11,448	1,84	9,809	0,60	14	400	142	0,000142	0,000918	0,046
BLS10	SAÍDA	11,448	2,34	9,313	SAÍDA		9,287	0,60	4	600	379	0,000379	0,00332	0,166
BLS11	BLS12	11,320	1,38	10,140	11,430	1,67	9,960	0,60	30	400	170	0,00017	0,00017	0,008
BLS12	BLS13	11,430	1,67	9,960	11,500	1,85	9,846	0,60	19	400	150	0,00015	0,00032	0,016
BLS13	CCS 20	11,500	1,85	9,846	11,731	2,19	9,744	0,60	17	400	260	0,00026	0,00058	0,029
BLS15	BLS16	11,650	1,38	10,470	11,700	1,54	10,358	0,60	19	400	250	0,00025	0,00025	0,012
BLS16	BLS17	11,700	1,54	10,358	11,720	1,73	10,191	0,60	28	400	300	0,0003	0,00055	0,027
BLS17	BLS18	11,720	1,73	10,191	11,760	1,91	10,048	0,60	24	400	300	0,0003	0,00085	0,042
BLS18	BLS19	11,760	1,91	10,048	11,750	2,10	9,846	0,60	34	400	315	0,000315	0,001165	0,058
BLS19	CCS 20	11,750	2,10	9,846	11,731	2,16	9,776	0,60	12	400	260	0,00026	0,001425	0,071
BLS21	BLS22	11,620	1,38	10,440	11,400	1,38	10,220	0,63	35	400	270	0,00027	0,00027	0,013
BLS22	BLS23	11,400	1,38	10,220	11,523	1,62	10,108	0,60	19	400	421	0,000421	0,000691	0,035
BLS23	SAÍDA	11,523	1,63	10,090	SAÍDA		9,639	6,00	8	400	260	0,00026	0,000951	0,047
BLS24	SAÍDA	11,758	1,95	10,009	SAÍDA		9,645	5,83	6	400	210	0,00021	0,00021	0,010
BLS25	SAÍDA	11,460	1,94	9,720	SAÍDA		9,564	2,18	7	400	365	0,000365	0,000365	0,018
BLS26	BLS27	13,500	1,72	11,981	12,910	1,71	11,404	2,03	28	400	423	0,000423	0,000423	0,021
BLS27	BLS28	12,910	1,71	11,404	12,150	1,73	10,617	2,97	27	400	411	0,000411	0,000834	0,042
BLS28	BLS29	12,150	1,73	10,617	11,650	1,73	10,125	2,23	22	400	420	0,00042	0,001254	0,063
BLS29	BLS30	11,650	1,73	10,125	11,410	1,75	9,861	1,00	26	400	360	0,00036	0,001614	0,081
BLS30	BLS31	11,410	1,75	9,861	11,360	1,83	9,733	0,60	21	400	405	0,000405	0,002019	0,101
BLS31	SAÍDA	11,360	1,83	9,733	SAÍDA		9,671	1,00	6	400	353	0,000353	0,002372	0,118
BLS32	BLS33	13,330	1,69	11,837	12,750	1,72	11,226	2,58	24	400	582	0,000582	0,000582	0,029
BLS33	BLS34	12,750	1,72	11,226	12,100	1,73	10,568	3,45	19	400	351	0,000351	0,000933	0,047
BLS34	BLS35	12,100	1,73	10,568	10,830	1,75	9,281	4,46	29	400	301	0,000301	0,001234	0,062
BLS35	BLS36	10,830	1,75	9,281	9,460	1,75	7,913	4,70	29	400	438	0,000438	0,001672	0,083
BLS36	SAÍDA	9,460	1,75	7,913	SAÍDA		7,325	5,61	10	400	412	0,000412	0,002084	0,104
BLS37	BLS38	8,670	1,74	7,133	8,250	1,75	6,700	1,55	28	400	400	0,0004	0,0004	0,020
BLS38	BLS39	8,250	1,75	6,700	7,950	1,78	6,372	1,10	30	400	370	0,00037	0,00077	0,038
BLS39	BLS40	7,950	1,78	6,372	7,710	1,73	6,180	0,68	28	400	402	0,000402	0,001172	0,059
BLS40	BLS41	7,710	1,73	6,180	7,216	1,43	5,986	0,66	29	400	370	0,00037	0,001542	0,077
BLS41	BLS42	7,216	1,43	5,986	7,470	1,82	5,854	0,60	22	400	411	0,000411	0,001953	0,098
BLS42	BLS43	7,470	1,82	5,854	7,450	1,92	5,732	0,60	20	600	306	0,000306	0,002259	0,113
BLS43	SAÍDA	7,450	1,92	5,732	SAÍDA		5,593	3,14	4	600	282	0,000282	0,002541	0,127
BLS44	BLS45	8,466	1,77	6,896	7,964	1,68	6,484	2,75	18	400	200	0,0002	0,0002	0,010
BLS45	BLS46	7,964	1,68	6,484	7,642	1,68	6,162	1,77	18	400	217	0,000217	0,000417	0,021
BLS46	BLS47	7,642	1,68	6,162	7,513	1,69	6,027	0,60	23	400	240	0,00024	0,000657	0,033
BLS47	BLS48	7,513	1,69	6,027	7,517	1,79	5,926	0,60	17	400	491	0,000491	0,001148	0,057
BLS48	BLS49	7,517	1,79	5,926	7,480	2,00	5,680	1,39	18	400	247	0,000247	0,001395	0,070
BLS49	SAÍDA	7,480	2,00	5,680	SAÍDA		5,619	0,60	10	400	275	0,000275	0,00167	0,083

TABELA DAS GALERIAS - ANEL VIÁRIO GASPAR														
Segmento	Segmento	Montante			Jusante			Galeria			Área de contribuição (m²)	Área de contribuição (km²)	Área de contribuição acumulada (Km²)	Q acumulada (m³/s)
		Cota de	Altura da	Cota de	Cota de	Altura da	Cota de	i	Comp.	BSTC				
		Topo	caixa	Linha D'água	Topo	caixa	Linha D'água	(%)	(m)	Diâmetro (mm)				
BLS50	BLS51	7,867	1,68	6,387	7,904	1,89	6,210	1,08	16	400	160	0,00016	0,00016	0,008
BLS51	BLS52	7,904	1,89	6,210	7,907	2,00	6,112	0,54	18	400	222	0,000222	0,000382	0,019
BLS52	CCS	7,907	2,00	6,112	8,067	2,24	6,031	0,60	13	400	248	0,000248	0,00063	0,031
BLS53	BLS54	8,789	1,68	7,309	8,514	1,68	7,034	1,48	19	400	341	0,000341	0,000341	0,017
BLS54	BLS55	8,514	1,68	7,034	8,314	1,71	6,801	1,25	19	400	270	0,00027	0,000611	0,031
BLS55	BLS56	8,314	1,71	6,801	8,120	1,63	6,689	0,60	19	400	250	0,00025	0,000861	0,043
BLS56	CCS	8,120	1,84	6,482	8,067	2,24	6,285	5,15	4	400	150	0,00015	0,001011	0,050
BLS57	BLS58	8,780	1,68	7,300	8,510	1,68	7,030	1,52	18	400	357	0,000357	0,000357	0,018
BLS58	CCS 71	8,510	1,68	7,030	8,350	2,55	6,870	1,37	12	400	270	0,00027	0,000627	0,031
BLS59	BLS60	8,619	1,68	7,139	8,670	1,87	6,997	0,60	24	400	430	0,00043	0,00043	0,021
BLS60	BLS61	8,670	1,87	6,997	8,791	2,11	6,878	0,60	20	400	200	0,0002	0,00063	0,031
BLS61	BLS62	8,791	2,11	6,878	8,820	2,28	6,739	0,60	23	600	225	0,000225	0,000855	0,043
BLS62	BLS63	8,820	2,28	6,739	8,840	2,49	6,552	0,60	31	600	200	0,0002	0,001055	0,053
BLS63	BLS66	8,840	2,49	6,552	8,550	2,28	6,469	0,60	14	600	180	0,00018	0,001235	0,062
BLS64	BLS65	8,850	1,68	7,370	8,750	1,69	7,265	0,60	17	400	150	0,00015	0,00015	0,007
BLS65	BLS66	8,750	1,69	7,265	8,550	2,28	6,469	4,55	18	400	350	0,00035	0,0005	0,025
BLS66	BLS67	8,550	2,28	6,469	8,350	2,18	6,374	0,60	16	600	290	0,00029	0,002025	0,101
BLS67	BLS68	8,350	2,18	6,374	8,150	2,09	6,260	0,60	19	600	169	0,000169	0,002194	0,110
BLS68	BLS69	8,150	2,09	6,260	8,070	2,12	6,147	0,60	19	600	122	0,000122	0,002316	0,116
BLS69	BLS70	8,070	2,12	6,147	8,230	2,40	6,035	0,60	19	600	480	0,00048	0,002796	0,140
BLS70	CCS 71	8,230	2,40	6,035	8,350	2,55	6,005	0,60	5	600	200	0,0002	0,002996	0,150

5 – OBRAS DE ARTE CORRENTES

1 - Considerações

Um dos tipos de obras de drenagem destinadas à transposição dos talvegues são as obras de arte correntes, ou, mais conhecidas como bueiros. Uma O.A.C. possui a seguinte classificação, conforme sua disposição, a saber:

- bueiro de greide; e
- bueiro de fundo de grotá.

Os bueiros de greide têm por finalidade conduzir as águas coletadas pelo sistema de drenagem superficial que escoam até a caixa coletora a montante para locais de deságüe. Este bueiro poderá ser transversal ou longitudinal ao eixo da pista.

Os bueiros chamados de fundo de grotá constituem-se em estruturas construídas para conduzirem as águas dos pequenos cursos d'água permanentes, ou as que provêm do fluxo superficial e da drenagem da estrada, por baixo da infra-estrutura desta.

O projeto de obras de arte correntes tem a finalidade de determinar a forma mais econômica e suas dimensões, para as diversas descargas de projeto, dentro das condições locais em que a obra será implantada.

2 – Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento hidráulico dos bueiros foi realizado conforme as prescrições da IS-11 do DEINFRA/SC.

Desta forma, utilizaram-se as seguintes considerações:

Para o dimensionamento dos bueiros foi considerado um tempo de recorrência de 25 anos e tempo de concentração de 6 minutos;

O dimensionamento dos bueiros tubulares foi realizado mediante duas considerações:

a) Bueiros tubulares com escoamento livre: Dimensionados como canais através da fórmula de Manning associada a da continuidade, considerando uma altura crítica da seção de vazão do bueiro de 0,7; e,

b) Bueiros tubulares sem escoamento livre: Dimensionados segundo verificação hidráulica através da fórmula de Prandtl-Colebrook.

Os bueiros celulares são dimensionados sempre como canais.

3 – Obras de Arte Correntes Projetadas

No trecho em estudo foram projetadas 07 obras de arte correntes, as quais estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1 – Quadro de Obras de Arte Corrente Projetadas

QUADRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES PROJETADAS																		
Nº OAC	Km	DISPOSITIVO	DIMENSÃO (m)	ESC. (°)	DECLIV. (%)	COMPRIMENTO				COTAS			ALTURA DO ATERRO (m)	CLASSE DO TUBO	VOLUME ESCAVAÇÃO (m³)	REATERRO (m³)	DISPOSITIVO DE ENTRADA/SAÍDA	
						TOTAL (m)	MONT. (m)	LADO MONTANTE	JUS. (m)	COTA MONT.	COTA EIXO	COTA JUS.					MONTANTE	JUSANTE
1	5+13	BSTC	0,80	-8,46	1,00%	18,0	8,50	Esq	9,50	9,700	9,615	9,520	1,23	PA-2	66,91	99,31	CCS 06 (1 unidade)	ALA BSTC Ø 0,80 Esc.
2	10+14	BDTC	1,20	0	0,60%	20,0	10,17	Esq	9,83	9,100	9,039	8,980	1,39	PA-2	179,73	153,78	ALA BDTC Ø 1,20 Normal	ALA BDTC Ø 1,20 Normal
3	19+00	BSTC	0,80	0	1,50%	28,0	13,70	Dir.	14,30	8,700	8,495	8,280	4,36	PA-2	117,83	154,49	ALA BSTC Ø 0,80 Normal	ALA BSTC Ø 0,80 Normal
4	28+00	BSTC	0,80	0	1,00%	18,0	9,80	Esq	8,20	7,000	6,902	6,820	1,03	PA-2	33,83	99,31	ALA BSTC Ø 0,80 Normal	ALA BSTC Ø 0,80 Normal
5	long.	BSTC	0,80	0	1,00%	10,0	10,00	-	0,00	5,500	-	5,400	-	PA-2	46,38	55,17	ALA BSTC Ø 0,80 Normal	ALA BSTC Ø 0,80 Normal
6	37+04	BDCC	1,5X1,5	-30	0,60%	23,0	11,25	Esq	11,75	4,900	4,833	4,762	0,92	-	177,21	30,09	ALA BDCC 1,5X1,5 Esc. 30º	ALA BDCC 1,5X1,5 Esc. 30º
7	42+15	BSTC	0,80	8,32	0,60%	26,0	16,50	Esq	9,50	5,600	5,501	5,444	1,73	PA-2	65,81	143,45	CCS 06 (2 unidades)	ALA BSTC Ø 0,80 Esc.
VOLUMES (M3)															687,69	735,61		

4 – Vala Trapezoidal com base de 0,5m

Será utilizada ao longo da rodovia projetada valas longitudinais trapezoidais com base inferior de 0,5m e alturas variáveis de 0,5m a 1,0m.

Esta vala tem por objetivo impedir que as águas saírem nas imediações do pé de aterro, dada a dificuldade de escoamento do terreno natural, proporcionando um livre escoamento às obras de arte correntes mais próximas e também auxiliar na execução da terraplenagem do terreno, auxiliando no rebaixamento do lençol freático.

A forma da seção transversal e dimensões desta vala de proteção e condução de águas, é mostrada no Volume 2: Projeto de Execução.

5 – Caixas Coletoras de Sarjeta

As caixas coletoras destinam-se à captação e condução das águas oriundas das sarjetas de cortes, das descidas d'água de cortes em degraus, bem como servirão de saída para drenos subterrâneos, onde estes se fazem presentes.

As caixas coletoras de sarjetas (CCS), quando executadas junto à pista, serão protegidas por grelhas de concreto.

6 – Bueiros Tubulares sobre Solos de Baixa Capacidade de Suporte

Os bueiros a serem executados sobre solos de baixa capacidade de suporte serão estaqueados com madeira. Os ensaios que confirmam a existência desse tipo de solo estão apresentados no estudo geotécnico.

A necessidade de execução de estaqueamento advém da ocorrência de possíveis recalques diferenciais entre o solo de baixa capacidade de suporte já adensado e o solo de baixa capacidade de suporte que receberá a carga do aterro da implantação da rodovia.

6.1 – Processo Construtivo dos bueiros considerando o adensamento em solo de baixa capacidade de suporte

A execução dos bueiros em solo de baixa capacidade de suporte obedecerá a sequência descrita a seguir:

- Preparação do local com eventual corte manual da vegetação;
- Cravação das estacas de madeira;
- Execução de enrocamento de pedra pulmão para regularização do terreno natural;
- Execução de berço em concreto armado e das vigas de rigidez; e
- Execução do bueiro propriamente dito.

Evidentemente, que por se tratar de região eminentemente de solo de baixa capacidade de suporte, com previsões de recalques, a transposição dos cursos d'água passa a ser criteriosa.

Bueiros provisórios não seriam adequados tanto pelo fato de penetrarem no solo de baixa capacidade de suporte, como também pela necessidade de retirar o aterro posto, retirar a tubulação parcialmente enterrada, para depois executar o bueiro definitivo e reaterrar. Além disso, requereriam remoções de solo de baixa capacidade de suporte e substituições por areia na fundação do berço, como também teriam um recalque relativo depois da rodovia pronta.

A opção por bueiros estaqueados elimina perdas com materiais e processos construtivos dos bueiros provisórios e depois definitivos, como também assegura a cota de linha d'água definida no Projeto de Drenagem, permitindo intempestivamente a funcionabilidade hidráulica da OAC.

D. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

D – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1 – INTRODUÇÃO

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma da rodovia em estudo, em acordo com o projeto geométrico e especificações vigentes, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos Estudos Geológicos e Geotécnicos e Projeto Geométrico.

2. – METODOLOGIA

O desenvolvimento dos trabalhos se deu pela classificação dos cortes “in-loco”, avaliação das seções propostas e revisão das mesmas nos locais em que o off-set resultou inexecutável ou de difícil execução. Definidos os volumes, partiu-se para a distribuição dos mesmos.

Na elaboração do Projeto de Terraplenagem parte-se dos seguintes requisitos básicos:

A ES 108/2009 do DNIT, apresenta no item 5.3.5 que *“todas as camadas do solo devem ser compactadas de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:*

- a) Para o corpo dos aterros na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio realizado pela Norma DNER-ME 129/94, Método A (Proctor Normal).*
- b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método B (Proctor Intermediário).*
- c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.”*

De acordo com a própria ES 108/2009 no item 5.1. Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos. Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª e 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme indicado a seguir:

- Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- Nas camadas finais dos aterros serão utilizados os materiais selecionados, utilizando-se os melhores dentre os disponíveis não sendo

permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com ISC menor que o IS de projeto, conforme os valores de ISCp presentes neste volume no capítulo de Estudos Geotécnicos.

- Em regiões onde houver a ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria admite-se o emprego destes materiais de 3ª categoria (rochas), atendidas as condições prescritas no projeto de engenharia. Nas camadas finais dos aterros serão utilizados os materiais selecionados, utilizando-se os melhores dentre os disponíveis, não sendo permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com ISC menores do que ISCp, considerado nos elementos de amostragem para a estatística do ISC de projeto conforme estudos geotécnicos;

2.1. Orientação Adotada

Com o apoio na geometria definida nas seções transversais, gabaritadas conforme a concepção de projeto foi cubado os volumes de escavação em corte e os volumes de aterros.

Na consideração de distribuição de tais volumes são levados em conta fatores que influenciarão no custo da obra. Assim, visam-se distribuições que resultem na menor média ponderada das distâncias de transportes dos materiais escavados.

Apreciações de resultados dos Estudos Geotécnicos subsidiam indicações da distribuição dos materiais segundo posição de camadas, procurando dar destino aos de melhores qualidades geotécnicas às camadas superiores e finais dos aterros e finalmente, correlacionando através de índice de redução, os volumes escavados com os valores compactados nos aterros.

2.2. Verificação da Suficiência de Volumes

A verificação do equilíbrio entre volumes de corte e volumes de aterros será feita com correção pela aplicação do coeficiente de redução determinada pela relação entre a MEA (max) – (massa específica aparente máxima), que é a média obtida por análise estatística sobre amostras colhidas “in loco” e ensaiadas em laboratório para o Proctor Normal, e a MEA (in situ) – (massa específica aparente “in situ” de cortes), para o estudo natural de densidade em que se encontra o material, acrescido de valores usuais, admitidos para a compensação entre volumes calculados sobre seções teóricas e os verificados na prática, bem como perdas de transporte. Para o presente projeto os volumes de aterro em material de solo, oriundo da Caixa de Empréstimo, estão corrigidos pelo coeficiente de empolamento, $e=1,3$.

2.3. Inclinação dos Taludes

Os taludes adotados foram os seguintes:

- Corte em solo: 1 (V) : 1 (H);
- Aterros em solo ou em material pétreo: 1 (V) : 1,5 (H).

2.4. Determinação dos Volumes

Os volumes de cortes e aterros foram obtidos por meio computacional, utilizando a metodologia de cálculo de volumes prismáticos através da soma das áreas multiplicada pela semi-distância. A classificação dos materiais foi realizada através análise visual e tátil pelo engenheiro projetista em visita a campo.

2.5. Distribuição dos volumes

O projeto de terraplenagem em questão foi dividido em duas etapas, a primeira etapa, engloba todos os serviços de terraplenagem necessários, como: remoção de solo inservível, corpo de aterro em solo, camada final com material pétreo, reposição da remoção de solo inservível com material macadame bruto detonado, berma de equilíbrio, macadame bruto detonado sob a berma de equilíbrio. Nos segmentos das Interseções 01 e 02, e ao longo das estacas 0+00 até 15+00 e da estaca 26+00 ao PF.

Entre as estacas 15+00 e a 26+00, serão apenas realizados os serviços de remoção de solo inservível com posterior reposição com macadame bruto detonado e execução do corpo de aterro em solo até a cota de terraplenagem indicada pelo projeto geométrico para a 1ª etapa em questão.

Os serviços a serem executados na 2ª etapa se resumem ao intervalo entre as estacas 15+00 e 26+00. Primeiramente será realizada a escavação do solo de aterro depositado na 1ª etapa entre a estaca 20+11 e à estaca 21+13, local este onde será executada a Obra de Arte Especial projetada. Após esta escavação será executado o corpo do aterro em solo com material deste corte e o restante do material proveniente da caixa de empréstimo da escola. A camada final de aterro, últimos 60 cm será realizada com material pétreo.

No caso dos materiais de terceira categoria para efeito de levantamento dos volumes de material necessário para o aterro, o coeficiente foi considerado igual a 1,0.

Como foi indicado a remoção do material inservível e depósito do mesmo junto aos canteiros projetados nas interseções 01 e 02, como os locais para bota-fora.

No Volume 2 – Projeto de Execução é apresentado o Quadro de Distribuição de Materiais. Tendo em vista as características da via, a distância de transporte em determinadas situações não se resume pela diferença de centro de massa entre a origem e o destino.

2.6. Remoção de Solo Inservível e Reposição com Macadame Bruto Detonado

Para esta 1ª etapa, foi indicado a remoção de solo inservível ao longo de todo o trecho bem como nas interseções, nos locais onde os serviços de terraplenagem forem necessários.

As alturas dessas remoções a título de cálculo de volumes foram consideradas, conforme apresentadas nas seções transversais de:

- 1,0 m – Interseção 01 e Estaca 0+00 a Estaca 37+00;
- 1,5 m – Interseção 02 e Estaca 37+00 ao PF.

Contudo salientamos que esta espessura de remoção deverá ser confirmada na fase de obra.

No Volume 2 – Projeto de Execução, estão sendo apresentadas as seções transversais com as indicações de Remoção de solo inservível e reposição com Macadame Bruto Detonado.

2.7. Aterros

O corpo de aterro será realizado em solo (material de 1ª e 2ª categoria) oriundo em sua totalidade da Caixa de Empréstimo da Escola, localizada no acesso da Ponte do Vale e com material suficiente para suprir a necessidade de volume. A camada final de 0,60 m de espessura, até a cota final de terraplenagem, será executada com material pétreo e fechamento com brita (70% de brita 1 e 30% de brita 2) e compactada com rolo.

2.8. Corte

Está sendo indicada a escavação do solo de aterro depositado na 1ª etapa entre a estaca 20+11 e à estaca 21+13, local este onde será executada a Obra de Arte Especial projetada.

2.9. Bota-Fora

As escavações necessárias se resumem aos cortes superficiais e a remoção de solo inservível, com uma quantidade considerável de solo expansivo e/ou ISC baixo. Por esse motivo os solos oriundos dessas escavações, ao longo do trecho, estão sendo descartados, com previsão de destino para os bota foras localizados nos canteiros centrais das interseções projetadas no presente projeto, com posterior regularização do mesmo, espalhamento, compactação e execução de hidrossemeadura.

Esta solução além de garantir uma DMT menor no deslocamento do material excedente da origem ao seu destino, que impacta na redução do custo deste serviço, também evita a desapropriação de área para o depósito específico deste material, além de aproveitar o uso do material dentro dos próprios canteiros das interseções.

E. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

E – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1 - Introdução

O Projeto de pavimentação tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, sua variação em espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes e especificando valores mínimos e/ou máximos das características físicas e mecânicas desses materiais, processos construtivos, controles de qualidade e outros.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao usuário que irá trafegar pela rodovia;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais; e,
- Ser impermeável, evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-la.

2 – Parâmetro de Tráfego

O valor do número “N” (número de repetições do eixo padrão de 8,2ton), obtido no estudo de tráfego, é igual $4,31 \times 10^7$ (USACE).

3 – Índice de Suporte Califórnia de projeto (ISCp)

Como mencionado nos estudos geotécnicos, como os resultados dos ensaios da caixa de empréstimo apresentaram valores baixos de suporte e expansão elevada, para utilização como camada final de terraplenagem (últimos 60cm) optou-se pela utilização de material pétreo, oriundo de pedreira. Desta forma, foi admitido o valor de Índice de Suporte de Projeto (ISCp) igual a 20%.

4 – Considerações sobre o Dimensionamento do Pavimento

Para o dimensionamento do pavimento foi utilizado o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER 1979 (Novo Método do Engº Murillo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Pavimentação de 2006 do DNIT.

4.1 – Descrição do Método DNER

O Método do DNER, que está baseado no trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, de autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

4.1.1 -Parâmetros envolvidos

a) Índice de suporte

É utilizado no dimensionamento o ISC (ou CBR), sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito. O valor do ISC usado para o dimensionamento do pavimento é obtido através dos estudos geotécnicos.

b) Fator climático regional

O coeficiente FR = fator climático regional, que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais), é tomado igual a 1 (FR = 1), conforme recomendações sugeridas pelo Manual de Pavimentação, baseadas nas pesquisas do IPR/DNIT.

c) Coeficiente de equivalência estrutural (K)

Adota-se os seguintes coeficientes estruturais (K) para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Coeficientes de Equivalência Estrutural (K)

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

Utiliza-se, genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais, a simbologia consagrada pelo uso de :

K_R = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;

K_B = coeficiente estrutural de base;

K_S = coeficiente estrutural de sub-base; e,

K_{Ref} = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

d) Número de solicitações do eixo padrão – $N_{8,2t}$

Refere-se ao número de solicitações do eixo simples de roda dupla com 8,2 t ao longo do período de projeto.

e) Espessura mínima de revestimento betuminoso

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância na “performance” do pavimento, quanto à sua duração em termos do período de projeto.

Os valores apresentados na Tabela 2, correspondem aos geralmente aceitos, resultado dos estudos e observações do IPR, e aplicam-se, especialmente, para bases de comportamento puramente granular.

Tabela 2 - Espessura mínima de revestimento betuminoso em função do $N_{8,2t}$.

N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento betuminoso com 5cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto asfáltico com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 10cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 12,5cm de espessura

4.1.2 - Método de dimensionamento

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNIT, vale-se de gráfico com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função de $N_{8,2t}$ e do ISC, apresentado na Figura 1. Tal espessura total, refere-se à espessura em termos de $K = 1,00$, ou seja, de camada granular. Para outros constituintes, há que se multiplicá-los pelos respectivos valores de K.

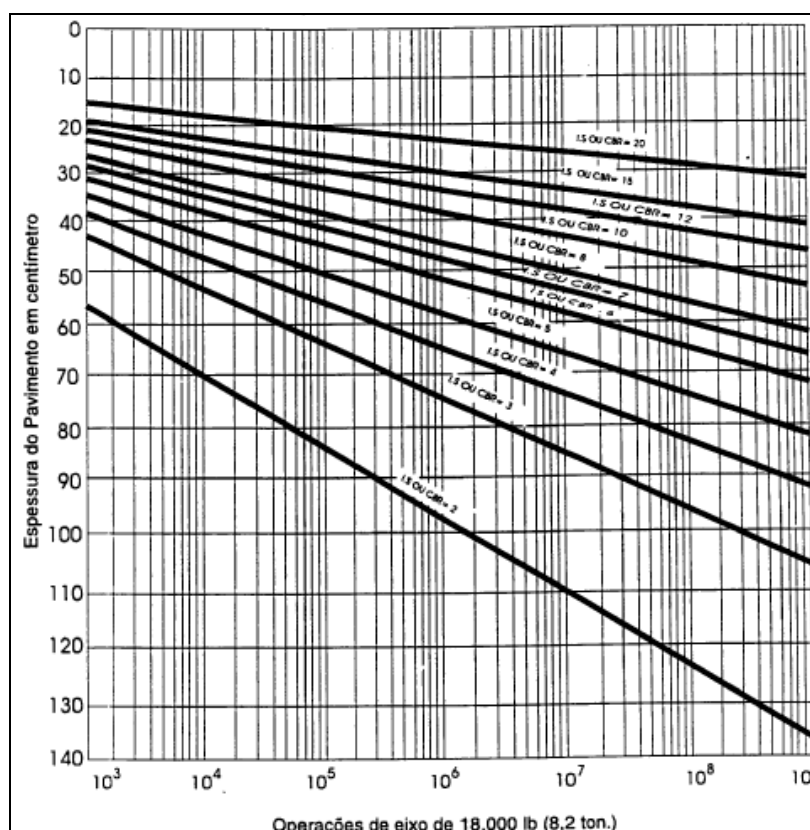


Figura 1– Espessura total do pavimento em termos de material granular ($K=1,0$).

Mesmo que o ISC do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessário para protegê-lo é determinada adotando ISC máximo de 20%.

A espessura de base (B), sub-base (h_{20}) e reforço do subleito (h_n) são obtidas pela resolução sucessiva das inequações (1), (2) e (3):

$$(1) \quad RK_R + BK_B \geq H_{20} \quad (1)$$

$$(2) \quad RK_R + BK_R + h_{20} \cdot K_{SB} \geq H_n \quad (2)$$

$$(3) \quad RK_R + BK_B + h_{20} \cdot K_{SB} + h_n \cdot K_{Ref} \geq H_n \quad (3)$$

Quando o ISC da sub-base for maior ou igual a 40 e para $N \leq 10^6$, admite-se substituir na inequação (1), H_{20} por $0,8x H_{20}$. Para $N > 10^7$, recomenda-se substituir, na inequação (1), H_{20} por $1,2x H_{20}$.

5 – Dimensionamento do Pavimento

A estrutura do pavimento, dimensionado pelo Método DNER 1979, ficou constituída pelas camadas apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 – Resultado do Dimensionamento pelo Método DNER/1979.

$N_{8,2t}$	ISCp (%)	H_t (cm)	H_{CB} (cm)	H_{20} (cm)	ESTRUTURA (cm)	
					Revestimento (CBUQ Borracha)	Base (B. Graduada)
$4,31 \times 10^7$	20,0	31,0	10,0	37,0	10,0 (pista) 5,0 (ciclofaixa)	17,0

Obs:

1 – Na pista existente das interseções foi prevista a Fresagem e Recomposição com CBUQ Borracha (5,0cm) e Reforço em CBUQ Borracha (5,0cm);

2 – Nos segmentos que não serão elevados os aterros de encontro do Viaduto foi prevista a execução de Brita Graduada, numa espessura média de 5cm, para regularizar as deformações causadas no aterro, executado da primeira etapa do projeto, devido ao adensamento na camada de solo inservível.

6 – Fontes de Materiais para Pavimentação

A seguir estão indicadas as fontes de materiais para pavimentação pesquisadas com o objetivo de encontrar as ocorrências mais próximas do trecho e que satisfizessem os critérios técnicos.

6.1 - Areal

Foi indicado o areal pertencente à empresa *Deschamps Extração de Areia Ltda* (47 3332-2260), localizado no bairro Poço Grande, em Gaspar/SC.

6.2 – Pedreira/Usina de Asfalto

Para fins de orçamento da obra, foi indicada a pedreira, britagem e usina de solos/asfalto em atividade pertencente à empresa *Britagem Barracão Ltda*, localizada na rua José Melato, nº 665, Barracão, em Gaspar/SC.

6.3 – Materiais Betuminosos

Foi indicada a cidade de Araucária/PR como fonte de asfalto diluído (CM-30), cimento asfáltico (CAP-50/70 Borracha) e emulsão asfáltica (RR-2C).

6.4 – Cal

Recomenda-se a utilização de cal oriunda de Colombo/PR.

As fontes de materiais utilizadas no projeto, objetivaram a elaboração do orçamento da obra e são mera indicação da existência, podendo ser substituída por outra que atenda as especificações técnicas, porém sem direito a alteração do preço unitário proposto.

F. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

F – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

A fim de delimitar a faixa de domínio, promover melhores condições para pedestres, o projeto de obras complementares prevê as seguintes atividades dentro da faixa de projeto:

- Remoção e reconstrução de cercas;
- Implantação de passeios de pedestres;
- Remoção e relocação de postes; e
- Defensas Metálicas.

1. REMOÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE CERCAS

As cercas existentes atingidos pelo off-set do projeto serão removidos e novas cercas e muros serão executados no limite da faixa de domínio. As cercas serão compostas por 4 fios de arame com mourões de concreto conforme detalhe apresentado na prancha-tipo presente no Volume 2: Projeto de Execução, capítulo de Projeto de Obras Complementares.

2. IMPLANTAÇÃO DE PASSEIO

As calçadas são parte integrante do sistema viário, e destina-se à circulação de pessoas, implantação de mobiliário urbano e sinalização, propiciando um ambiente seguro para mobilidade.

Deve garantir o deslocamento de qualquer pessoa, independente de idade, limitação de mobilidade ou percepção. Os passeios de pedestres deverão ser contínuos, sem mudanças abruptas de nível ou inclinação. As tampas das caixas de inspeção e visita deverão estar niveladas com o piso.

Deverá ser previsto a implantação de piso tátil, que tem a função de orientar a pessoa portadora de deficiência visual em sua locomoção nas vias e logradouros públicos, permitindo a percepção de rotas e obstáculos com bengalas de rastreamento. Nas proximidades dos acessos, está sendo previsto a execução das rampas de acessibilidade nos passeios.

É importante destacar que as calçadas estão em acordo com as normas da NBR 9050/2015 que dispõe sobre “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaço e equipamentos urbanos”.

3. REMOÇÃO E RELOCALIZAÇÃO DOS POSTES

Durante a elaboração do projeto, foi cadastrada a rede de energia elétrica atingida.

Ao início do período de obras é necessário que as concessionárias sejam contactadas pela Construtora para verificação da solução a ser dada em caso de algum conflito com sua respectiva estrutura.

4. DEFENSAS METÁLICAS

As defensas têm como objetivo evitar que veículos desgovernados se projetem para fora da plataforma da rodovia. As defensas são previstas em locais potencialmente perigosos, tais como, nos acessos à rodovia, acompanhando o acostamento, nos aterros altos ou de meia encosta em curva ou tangente e nas curvas perigosas.

Para este projeto estão sendo indicadas Defensas metálicas no modelo semimaleável, que é classificada como um sistema semirrígido (de acordo com a ABNT NBR 15486), simples ou dupla (Figuras A.5 a A.8 da NBR 6971 e apresentadas no Volume 2: Projeto de execução, capítulo de Obras Complementares), composto por lâminas dupla onda, postes semimaleáveis, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas. Neste dispositivo o espaçamento entre postes é de 4 m, salvo quando necessário a redução deste espaçamento.

4.1.1.1 Critérios para implantação

Os componentes das defensas não podem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas e veículos, devem ter suas formas baixas e arredondadas.

Os postes das defensas devem ser enterrados $1.100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$, em aterro compactado. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.

Para a proteção do talude de aterro, de modo a ter um suporte adequado para o dispositivo de contenção, é recomendada uma distância mínima de 0,60m atrás do dispositivo até o início do talude.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo, por processo de percussão, assegurando um adequado atrito lateral. Em extensões pequenas (menores de 300m) e isolados de defensas, pode se admitir a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior

enchimento de concreto. De acordo com a NBR 6971 a implantação de defensas a menos de 0,50 m da crista de talude, onde não tenha massa de solo para resistir ao impacto do veículo desgovernado, deve prever a redução do espaçamento entre montantes, bem como o aumento do comprimento dos postes. A redução da distância entre montantes pode ser empregada em outras situações em que seja necessária a diminuição da deflexão da defesa, a critério do projetista, considerando o espaço de trabalho do dispositivo de contenção.

As lâminas de uma defesa não podem ser instaladas a menos de 0,50 m \pm 0,02m da borda da pista.

As chapas devem ser de seção uniforme, não devendo apresentar-se deformadas ou torcidas, e serão montadas e fixadas nos suportes por meio de parafusos de 15,88mm (5/8"), galvanizados, colocados a 45cm do terreno. Os parafusos de montagem das chapas serão também galvanizados, no mesmo diâmetro.

Os suportes deverão ter diâmetro não inferior a 0,20m, e comprimento de 1,50m; deverão ser chanfrados numa extremidade, na largura de 15cm, para fixação da chapa perfilada, devendo ter comprimento de, no máximo 4,00m.

As defensas devem ser instaladas, de preferência, paralelamente à diretriz da pista. O início da defesa, nos dois sentidos de tráfego, deverá formar um ângulo de 20° com o alinhamento externo da pista e o ponto que deverá ser protegido. Quando não for possível manter o paralelismo entre as lâminas das defensas e a diretriz, ou quando a defesa por qualquer razão, deve desviar-se lateralmente, os trechos não paralelos devem ser mantidos dentro de um ângulo máximo de 2°20', contados a partir do eixo da via, o que corresponde a uma relação aproximada de 1:25.

A mudança de altura de uma defesa, seja por razões do projeto ou devido a ancoragem, não devem ser bruscas. Deve, observar um ângulo menor ou igual a 4°30', entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista, o que corresponde a uma relação aproximada de 1:12.

Devem ser ancoradas as extremidades das defensas de saída cuja extensão mínima deve ser de 16,00 m antes de atingirem sua altura de projeto NBR 6971.

As defensas devem ser interrompidas sob linhas de transmissão, como se fosse uma passagem para pedestres, com uma abertura mínima de 10,00 m para cada lado da linha.

4.1.1.2 Terminais de entrada e saída

Toda a defesa deverá ser iniciada e encerrada com segurança. Desta forma, todo terminal de defesa que tenha a possibilidade de ser impactado deve ter características que minimizem os efeitos do impacto. Os terminais devem ser acrescentados ao comprimento necessário de defensas.

No projeto em questão, por se tratar de um trecho com velocidade de projeto superior a 60km/h. Foi indicado como terminal de entrada o terminal absorvedor de energia, que é um tipo de terminal que ao ser impactado frontalmente absorve a energia cinética do veículo errante, conduzindo-o a uma parada segura.

A transição de uma defesa metálica para um elemento rígido (barreira ou muro de concreto) deve ser projetada de forma a produzir um enrijecimento variável, através da diminuição contínua de espaçamento entre suportes, conforme indicado a seguir :

- Lâmina junto ao elemento fixo (barreira concreto), suportes de 1,0 em 1,0m.
- Lâmina, na sequência, suportes de 2,0 em 2,0m.
- Demais lâminas, na sequência, suportes de 4,0 em 4,0m.

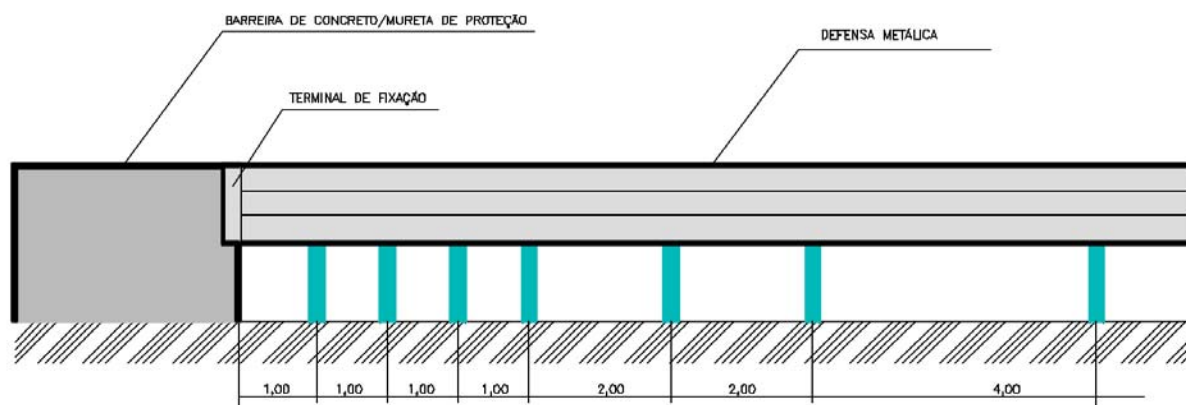


Figura 1: Enrijecimento da defesa na transição com elemento rígido

O reaproveitamento de elementos de defensas danificadas somente pode ser efetuado obedecendo as seguintes condições:

- A galvanização seja refeita por imersão a quente, de acordo com o que determina a NBR 6323;
- Sejam mantidas as formas, dimensões e tolerâncias previstas nesta Norma;

- Não sejam efetuadas emendas de parte de elementos;
- Não tenham sido produzidos vincos (escoamento de aço) no elemento a ser recuperado.

4.1.1.3 Critérios que embasaram o cálculo dos quantitativos da utilização de defensas

O emprego de defensas em aterros foi analisado, em função da altura de aterro e da declividade do talude, de acordo com a Figura 6 da ABNT NBR 15486.

As extremidades de pontes, com aterro nas cabeceiras, constituem freqüentemente perigosos acidentes, e dessa forma justificam a necessidade de defensas ao longo e no acesso a obra de arte especial.

A indicação dos elementos refletivos para as defensas, teve como orientação o indicado pela NBR 6971, os elementos refletivos ficarão espaçados em 4 m nas defensas e terminais de entrada e saída.

G. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

G – PROJETO DE ILUMINAÇÃO

1 Premissas básicas

O projeto de iluminação atende as diretrizes básicas do DNIT descritas na IS-235 e aos padrões da concessionária Celesc.

Foram previstos no projeto iluminação da via principal, das interseções e do viaduto. Na elaboração do projeto de iluminação pública, foram observados os seguintes fatores:

- Aspecto urbanístico: Todos os circuitos existentes das ruas transversais onde haja cruzamentos com o Corredor Oeste serão relocados de aéreo para subterrâneo, deixando a visualização mais limpa, evitando-se assim a poluição visual causada pelos condutores da rede elétrica existente;
- Distribuição de Energia: foram considerados os aspectos referentes à alimentação e distribuição de energia elétrica necessária, levando em conta as características da urbanização do logradouro;
- Luminotécnica: todos os aspectos dos cálculos luminotécnicos, os tipos e características dos equipamentos, os impactos sobre o meio ambiente e sobre o homem, foram considerados.

2 Níveis de iluminamento

Os parâmetros e valores que foram adotados para os cálculos de iluminamento da via e interseções foram:

- a) Média de até 30 Lux para as vias de acesso;
- b) Média acima de 30 Lux para as interseções.

3 Definições no Projeto

- Para a via principal serão instalados postes de concreto do tipo engastado com 15m de altura e resistência de 300 daN, distância entre si de 40m, equipados com luminária contendo 128 leds e núcleo com fixação de 1 luminária;
- Para as interseções serão instalados postes de concreto do tipo engastado com 15m de altura e resistência de 300 daN, distância entre si variando entre 20-30m, equipados com luminárias contendo 128 leds e núcleo com fixação de 1 a 4 luminárias;
- No viaduto serão utilizados projetores em alumínio equipados com lâmpada e reator AFP vapor de sódio 250W, instalados na laje. Os circuitos de alimentação serão lançados através de eletroduto de aço galvanizado de bitola 1", instalação aparente. As derivações dos circuitos para alimentação dos projetores serão feitas no interior das condutes instaladas conforme especificado em projeto. O acionamento do sistema de iluminação será feito através de chave de iluminação pública 2x30A instalada na laje conforme especificado em projeto.

4 Estudo Luminotécnico

Com base nas informações dadas nas definições do projeto, estabeleceu-se como base nos estudos manter o nível de iluminamento médio.

Com o auxílio do programa LuxSimon 10, foram processadas as informações adquiridas e obtidos êxitos no nível de iluminamento conforme ilustrado abaixo:

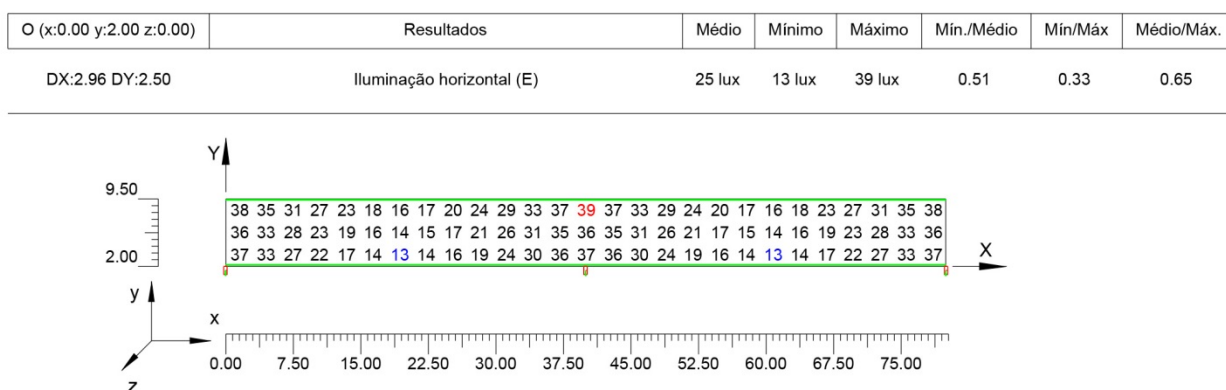


Figura 1: Trecho iluminado com postes de h=15m instalados a cada 40m

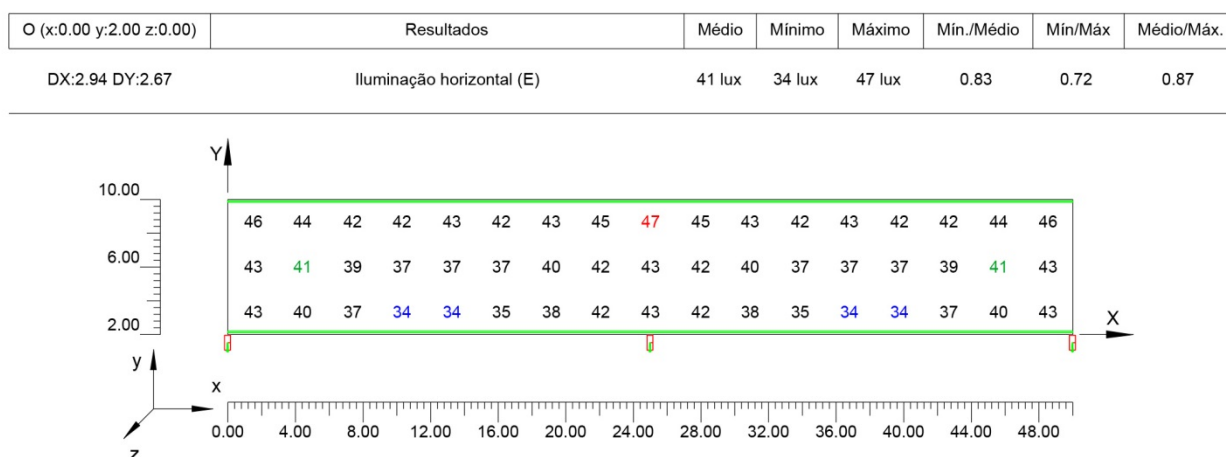


Figura 2: Trecho iluminado com postes de h=15m instalados a cada 25m

5 Cálculo da bitola

O cálculo da bitola é calculado de acordo com sua queda de tensão de poste para poste.

O dimensionamento dos circuitos foi realizado conforme tabela de queda de tensão da concessionária Celesc, não ultrapassando o limite de 5% ao final do trecho analisado.

6 Alimentação

A iluminação será composta de circuitos trifásicos na sua maioria, sendo a tensão nas lâmpadas de 220V F+N com frequência de 60Hz. A distribuição para cada poste será equilibrada, sendo uma fase para cada poste.

O acionamento de todas as luminárias padrão I.P. instaladas nos postes de concreto será feito através de relé fotoeletrônico 10A a ser instalado na própria luminária.

O acionamento da iluminação do viaduto será feita através da instalação de chave de iluminação pública 2x30A instalada na laje do mesmo conforme especificado em projeto.

7 Materias utilizados

7.1 Luminária

As luminárias instaladas nos postes de concreto com 15m de altura serão do tipo fechada, estilo pétala, próprias para iluminação viária, corpo em alumínio injetado a alta pressão, difusor em vidro liso plano, com tomada para instalação de relé fotoelétrico, compostas por 128 leds, potência de 302W, fluxo luminoso acima de 33.000lm, com driver led corrente constante incorporado à luminária.

7.2 Poste de concreto

O poste utilizado deverá ser de concreto de 15m de altura com resistência de 300 dan, conicidade reduzida do tipo engastado.

O núcleo de fixação para luminárias do tipo pétala deve ser compatível com o topo do poste, fixada por parafusos passantes, a fim de evitar que a base gire devido à ação do vento.

7.3 Cabos

Os circuitos serão compostos por cabos de cobre do tipo singelo, classe de isolamento 1kV, com $\pm \varnothing 6\text{mm}$ de isolamento. Ao longo da via, deverão ser enterrados a uma profundidade mínima de 60cm, protegidos por eletroduto do tipo corrugado de bitola 2" conforme especificado em projeto.

As emendas e derivações dos circuitos deverão ser feitas com conectores apropriados para assegurar a resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. A reconstituição do isolamento nas conexões deverá ser executada com fita isolante tipo auto fusão recoberta com fita plástica de boa qualidade.

A identificação dos condutores através de cores deverá seguir o seguinte critério: condutor fase (preto), condutor neutro (azul-claro), condutor de aterramento (verde).

7.4 Aterramento

O aterramento das luminárias instaladas nos postes de concreto será feito através da instalação de haste de aterramento tipo cooperweld 13mm x 2,40m instalada no interior das caixas de passagem 30x30x40cm.

Os projetores e reatores a serem instalados no viadutos deverão ser aterrados através de haste de terra tipo cooperweld D5/8" x 3,0m instalada na caixa de derivação 30x30x40cm localizada ao lado das passagens inferiores. Desta caixa, partirá o condutor de aterramento em cobre isolado 6mm² que interligará todos os projetores e reatores.

7.5 Eletrodutos

Para o sistema de iluminação pública instalada nas calçadas das vias de acesso, serão utilizados eletrodutos do tipo corrugado de bitola 2", flexível, em polietileno de alta densidade, cor preta, impermeável, referência kanalex ou similar.

Nas travessias de pistas, serão utilizados eletroduto tipo PEAD 4", sendo em duas vias (1 reserva), protegidos por envelopamento de concreto.

Os eletrodutos embutidos no solo deverão estar enterrados a no mínimo 60cm do piso acabado e deverão ser fornecidos com fio guia no interior do duto, fita de aviso "perigo" e tampão nas duas extremidades, fabricado de acordo com as normas NBR 13897 e 13898.

Para o sistema de iluminação do viaduto serão utilizados eletroduto de aço galvanizado aparente de bitola 1".

7.6 Caixas de passagens

As caixas de passagem serão de dois tipos:

-Caixa de passagem 30x30x40cm fornecimento e colocação - esta será utilizada na interligação dos poste de iluminação.

-Caixa de passagem 65x41x80cm, de concreto - esta será utilizada para as travessias e postes de distribuição da concessionária responsável pela alimentação dos circuitos.

7.7 Quadro de Quantidades

		QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO		QUANT.	
CÓDIGO		DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.	
		INFRAESTRUTURA ILUMINAÇÃO			
		Caixa De Passagem Subterrânea em Concreto - 65x41x80cm padrão Celesc.	UNID.	18	
		Tampa De Ferro Fundido Nodular 46x70cm 400kN.	UNID.	18	
		Abertura e fechamento de vala em travessia de pista com envelopamento em concreto.	m	100	
		Abertura e fechamento de vala em canteiro.	m	5.360	
83446	SINAPI - COMP	Caixa de passagem 30x30x40cm com tampa e dreno brita.	UNID.	46	
73798/001	SINAPI - COMP	Duto espiral flexível singelo Pead D=50mm (2").	m	1.340	
		Eletroduto de aço galvanizado, classe semi pesado, D 50mm (2") - Fornecimento e Instalação.	m	12	
		Curva 90º para eletroduto, aço galvanizado, DN 50mm (2").	UNID.	2	
		Curva 180º para eletroduto, aço galvanizado, DN 50mm (2").	UNID.	2	
		Luva de emenda para eletroduto, aço galvanizado, DN 50mm (2").	UNID.	8	
		Fita perfurada 19mm leve.	m	20	
		Duto espiral flexível singelo Pead D=100mm (4").	m	200	
		ILUMINAÇÃO			
		Luminária padrão IP com corpo em alumínio injetado a alta pressão, difusor em vidro liso plano, dissipação do calor através de aletas no próprio corpo, grau de proteção IP66, com tomada para relé fotoelétrico, composta por 128 leds, potência de 302W, flux	UNID.	66	
83399	SINAPI - COMP	Rele fotoelétrico para comando de iluminação externa 220V/1000W - Fornecimento e Instalação.	UNID.	66	
		Chave de Iluminação Pública 2x30A.	UNID.	1	
96985	SINAPI - COMP	Haste de aterramento 5/8 - Fornecimento e Instalação.	UNID.	57	
95781	SINAPI - COMP	Condulete de alumínio tipo C para eletroduto de aço galvanizado 1" - Fornecimento e Instalação.	UNID.	6	
95812	SINAPI - COMP	Condulete de alumínio tipo LB para eletroduto de aço galvanizado 1" - Fornecimento e Instalação.	UNID.	1	
91927	SINAPI - COMP	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5mm2, anti-chama 0,6/1kV, para circuitos terminais - Fornecimento e Instalação.	m	2.592	
95750	SINAPI - COMP	Eletroduto de aço galvanizado, classe leve, DN 25mm (1"), aparente - Fornecimento e Instalação.	m	45	
		Curva 90º para eletroduto, aço galvanizado, DN 25mm (1")	UNID.	4	
95754	SINAPI - COMP	Luva de emenda para eletroduto, aço galvanizado, DN 25mm (1"), aparente. - Fornecimento e Instalação.	UNID.	8	
91929	SINAPI - COMP	Cabo de cobre flexível isolado, 4mm2, anti-chama 0,6/1kV, para circuitos terminais - Fornecimento e Instalação.	m	170	
M0852	MATERIAL SICRO	Fornecimento e instalação de poste de concreto. seção circular, c/15.0m de alt., res. de 300 daN, tipo engastamento simples	UNID.	54	
		Núcleo simples para luminárias em aço de baixo teor de carbono galvanizado a fusão, interna e externamente por imersão única em banho de zinco, conforme NBR-7398 e 7400 da ABNT - Fornecimento e Instalação em poste de concreto seção circular.	UNID.	44	
		Núcleo duplo para luminárias em aço de baixo teor de carbono galvanizado a fusão, interna e externamente por imersão única em banho de zinco, conforme NBR-7398 e 7400 da ABNT - Fornecimento e Instalação em poste de concreto seção circular.	UNID.	9	
		Núcleo quádruplo para luminárias em aço de baixo teor de carbono galvanizado a fusão, interna e externamente por imersão única em banho de zinco, conforme NBR-7398 e 7400 da ABNT - Fornecimento e Instalação em poste de concreto seção circular.	UNID.	1	
92984	SINAPI - COMP	Cabo de cobre flexível isolado, 25mm2, anti-chama 0,6/1kV, para distribuição - Fornecimento e Instalação.	m	5.050	

H. PROJETO DE MEIO AMBIENTE

H - PROJETO DE MEIO AMBIENTE

Nos Estudos Ambientais do projeto foi identificada uma série de impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento. A fim de minimizar os impactos previstos, a equipe multidisciplinar envolvida no projeto definiu várias medidas mitigadoras e compensatórias que foram objeto de um processo de agregação e consolidação.

1 OBRAS PROVISÓRIAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Definem as ações que não guardam qualquer identificação direta ou imediata com o processo construtivo e operacional da rodovia. Seu principal objetivo é resguardar o meio ambiente, em sua abrangência mais ampla, dos impactos negativos que eventualmente possam advir em decorrência da execução das obras. Tais ações devem ter lugar em paralelo com todas as etapas das obras, prolongando-se por período adicional em alguns casos e contando com a participação de diversificada equipe de especialistas da área ambiental, sempre que possível, familiarizada com a área rodoviária.

É de se notar que estas ações, embora não identificadas com as obras e os processos construtivos propriamente ditos, em muitos casos, podem interferir com soluções do Projeto de Engenharia e na programação de obras.

2 OBRAS DEFINITIVAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

São aquelas ações que, independentemente de seu enfoque e prioridade ambiental, são desenvolvidas em conjunto com a implantação da rodovia, objetivando dotar a rodovia de adequadas condições de segurança operacional, bem como garantir comportamento satisfatório ao longo de toda a vida útil da rodovia.

Tais ações que se traduzem pela incorporação à infraestrutura viária, de dispositivos ou componentes físicos, estão implícitas no Projeto Executivo de Engenharia (como por exemplo, no Projeto Geométrico, no Projeto de Drenagem, no Projeto de Obras de Contenção, no Projeto de Sinalização).

3 PROJETO DAS OBRAS PROVISÓRIAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

As obras provisórias de proteção ambiental em sua maioria, relacionadas à redução do desconforto na fase obras e ao controle da erosão e proteção dos corpos hídricos, não descartando de durante a execução das obras, a adoção de outros dispositivos de proteção ambiental por ventura necessários.

Outros dispositivos de proteção, e que também são provisórios, como por exemplo a sinalização de obra, fazem parte das preocupações ambientais, mas estão detalhadas nos projetos específicos. Foram previstas as seguintes obras provisórias de proteção ambiental:

a. Contenção de sedimentos e mitigação de processos erosivos

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, visando evitar ao máximo a sua ocorrência, particularmente, em situações que envolvam:

- Obras de terraplenagem;
- Obras de drenagem;
- Execução de desmatamento e limpeza de terrenos; e
- Carreamento de materiais inertes (solo e rocha) para dentro de cursos d'água.

O projeto de drenagem e obras de arte correntes (OAC's) deve ser desenvolvido não só para garantir a estrutura do corpo estradal, mas para evitar a interferência por alagamentos em áreas lindeiras, em função da implantação da rodovia.

Dessa forma, as estruturas previstas no projeto de drenagem devem manter o equilíbrio hidrodinâmico, evitando alagamentos e erosões de taludes, de valas e de calhas de rios, tendo sido projetadas sarjetas, valas, descidas d'água e demais dispositivos que atendam aos Programas Ambientais.

Todas as entradas e saídas de bueiros, canais de drenagem, calhas dos córregos e taludes da rodovia onde for identificada energia hidrodinâmica que possa comprometer os taludes, deverão receber proteção por revestimento mais adequado, de preferência vegetal, a fim de integrar a rodovia ao meio ambiente.

O projeto contemplou como medidas mitigadoras das obras definitivas das áreas de cortes, aterros, potencialmente suscetíveis a processos erosivos, uma série de dispositivos de drenagem, além das medidas para proteção dos próprios talvegues ou cursos d'água.

Para minimizar ou evitar a ação erosiva, foram incluídas no Projeto Ambiental e no Projeto de Drenagem, além das obras provisórias de proteção ambiental, os elementos de vegetação e dispositivos de captação e condução das águas superficiais.

Os dispositivos provisórios de contenção de sedimentos e mitigação de processos erosivos em taludes estão detalhados no Projeto Ambiental, com a indicação dos locais onde devem ser implantados e as especificações técnicas cabíveis.

Nos pontos de interseção da rodovia com cursos d'água onde serão implantadas as obras de arte especiais ou obras de arte correntes foram indicados e detalhados os dispositivos específicos para mitigação de processos erosivos em margens fluviais, evitando assim o assoreamento destes canais. Por se tratarem de Áreas de Preservação Permanente – APP's, as obras nesses locais requerem procedimentos especiais de proteção.

A seguir apresentamos uma descrição dos dispositivos provisórios indicados no Projeto Ambiental, para contenção de sedimentos e mitigação de processos erosivos.

b. Barreira de siltagem

Um dos dispositivos mais indicados e utilizados para contenção de sedimentos em dissolução aquosa é a barreira de siltagem. Esta barreira deve ser instalada com uma manta geotêxtil (material de origem têxtil formado por filamentos contínuos, distribuídos aleatoriamente de modo a constituir uma manta) com altura livre de 1,00 m e mais 0,50 m disposto sobre o terreno natural, distanciando em 0,60 m do pé do talude, paralela à linha de "off-set" e fixada em estacas de madeira.

A implantação da barreira de siltagem deve ser feita nos segmentos determinados no Projeto Ambiental, considerando-se a possibilidade de aproveitamento mínimo de duas vezes.

As estacas de madeira devem ser cravadas no terreno à profundidade aproximada de 0,50 m, podendo ser mais ou menos profunda conforme a resistência do terreno e espaçadas de 1,50 a 2,0 m.

Após a cravação da estaca de madeira estende-se a manta de geotêxtil não tecido, fixando-a nas estacas e no terreno natural através de uma pequena estaca de madeira suficientemente capaz de mantê-la sem deslocamento no início do aterro.

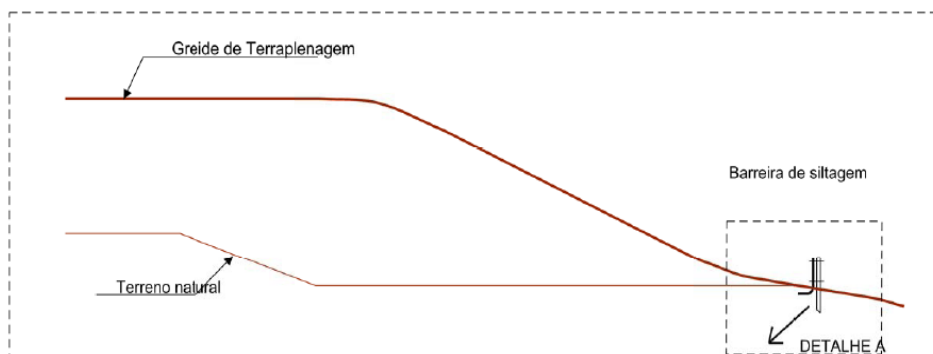
Concluído o aterro e o revestimento vegetal do talude, remove-se a tela com cuidado para permitir o reaproveitamento.

Detalhamento da Barreira de Siltagem

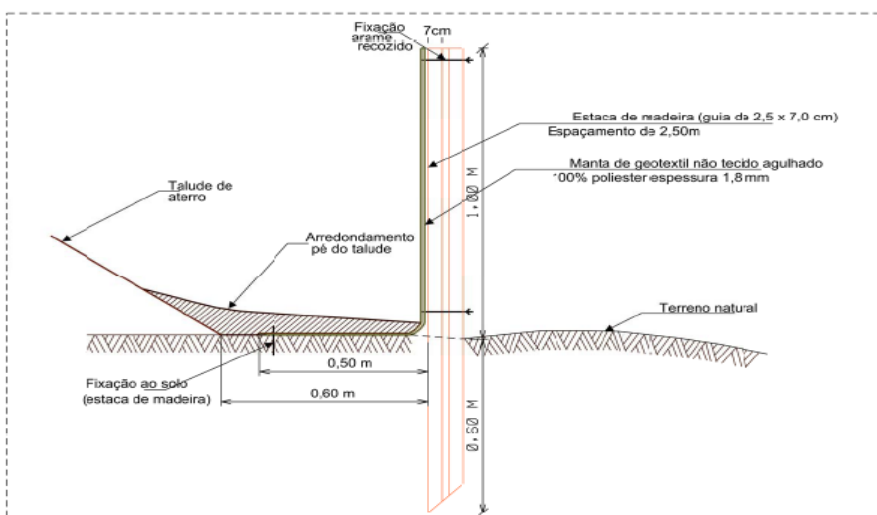
A seguir apresentamos detalhamento da instalação da barreira de siltagem. Os locais para a implantação da barreira, bem como os quantitativos considerados estão apresentados no Projeto Ambiental.

Figura 1: Detalhe da barreira de siltagem

SEÇÃO TIPO



DETALHE "A"



Além dos locais indicados no projeto a Fiscalização poderá exigir que a barreira de siltagem seja implantada em outros locais a seu critério.

4 PROJETO DAS OBRAS DEFINITIVAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

A execução das obras definitivas de proteção ambiental diz respeito ao atendimento a todos os programas ambientais, cujos dispositivos, execução, controle e pagamento, seguem os procedimentos tradicionais do DEINFRA.

As obras definitivas de proteção ambiental previstas no projeto ambiental são as seguintes:

- Projeto de Paisagismo, incluindo o revestimento vegetal dos taludes de corte e aterro por hidrossemeadura e enleivamento e recuperação das áreas degradadas pelas obras;

c. Projeto de Paisagismo e recuperação de áreas degradadas

O projeto de paisagismo inclui a proteção vegetal dos taludes de corte e aterro, através do plantio de gramíneas e leguminosas por hidrossemeadura e plantio de gramíneas por enleivamento. Inclui ainda a recuperação das áreas degradadas e do passivo ambiental.

A proteção vegetal consiste no plantio de espécies vegetais diversas, com a finalidade de preservar áreas expostas do corpo estradal, da faixa de domínio ou resultante da exploração de empréstimo de materiais, dando-lhes condições de resistência à erosão, e atenuando os efeitos de agressão ao meio ambiente.

Os tipos de proteção vegetal indicadas neste projeto são:

- Plantio de grama em leivas;
- Hidrossemeadura; e
- Plantio de mudas arbóreas.

O acompanhamento técnico por profissional habilitado durante a implantação deste projeto deverá ser realizado de forma minuciosa a fim de evitar erros que poderão comprometer a sobrevivência das plantas, bem como o seu desenvolvimento normal.

Este acompanhamento deverá existir desde a aquisição das mudas até o momento de conclusão do plantio.

Qualquer que seja o processo de proteção vegetal será indispensável que a área esteja drenada e preparada para receber o plantio. Caso ainda estejam disponíveis, os estoques de solo vegetal enriquecido com os restos orgânicos da limpeza do terreno ("mulching") deverão ser recuperados e espalhados sobre as superfícies que devem ser revegetadas, pré-escarificadas, e logo após incorporados ao solo através da mistura com o uso de grades de disco, manualmente ou ainda utilizando outra ferramenta que proporcione uma perfeita homogeneização.

I. PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

I - PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

1 – Memorial Descritivo

O Viaduto do anel Viário de Gaspar/SC, situa-se na Via Projetada 57-Trecho Rodovia Ivo Silveira (SC108) - Avenida Francisco Mastella, Cidade de Gaspar/SC, onde a rodovia se desenvolve planimetricamente em linha reta e altimetricamente com declividade.

A extensão total da obra no eixo da ponte é de 22,00m, medida entre as faces externas das transversinas de entrada.

A largura total do estrado é de 12,80m, assim subdividido: duas pistas de rolamento de 3,75m, uma calçada lado esquerdo de 1,50m, uma calçada lado direito de 1,50m, uma ciclovia de 2,00m e dois guarda-corpos de 0,15m.

A superestrutura é constituída por um vão de 15,00m e dois balanços extremos de 3,50m, com nove longarinas pré-moldadas protendidas simplesmente apoiadas. Cada longarina, tipo T invertido, tem altura constante de 0,85m. Para a execução das lajes, serão usadas pré-lajes apoiadas sobre as longarinas e posteriormente concretadas “in loco”. As lajes terão espessura de 0,23m. As pistas de rolamento terão inclinação transversal de 2,50%. Foram adotadas dois guarda-corpos nas bordas do tabuleiro com 1,10 metros de altura conforme detalhe apresentado no projeto. Os encontros terão a ala de retorno de 2,00m.

A mesoestrutura, responsável pela transmissão das cargas da super para a infraestrutura é constituída por pórticos em concreto armado.

A vinculação da super e mesoestrutura é feita por meio de aparelhos de apoio de elastômero fretado.

A infraestrutura, devido às características do terreno, conforme sondagem, será profunda tipo estacas premoldadas protendidas.

- Classe da obra: Trem Tipo Classe 45 da NBR 7188/14
- Concreto Estrutural utilizado:
- Elementos em concreto armado: $f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$
- Elementos em concreto protendido: $f_{ck} = 40 \text{ Mpa}$

2 – Justificativa da Solução Adotada

A escolha da solução estrutural descrita anteriormente resultou do exame do local de implantação do viaduto, buscando uma estrutura exequível, funcional, segura, econômica e também dos aspectos arquitetônicos e paisagísticos.

A extensão dos vãos entre apoios foi adotada em função do comprimento total da obra, de forma que os pilares implantados não interferissem no sistema viário da pista inferior, e também dos padrões econômicos usuais para o concreto armado.

Para a superestrutura utilizou-se longarinas pré-moldadas em concreto armado e protendido, bem como pré-lajes, as quais se apoiam nestas longarinas, que servem de formas para as lajes, eliminando-se todo o escoramento.

A infraestrutura, devido às características do terreno, conforme sondagem, será profunda do tipo estacas pré-moldadas protendidas.

3 – Especificações Técnicas Particulares

1. – CRITÉRIOS DE PROJETO

Todo projeto executivo será elaborado conforme as Normas Brasileiras, em particular: Recomendações para Obras de Arte Especiais:

- *NBR 7188 - Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre.*
- *NBR 6118/14 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.*
- *NBR 7187 - Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido*

Além das normas citadas e da bibliografia consultada e também sem prejuízo de observações contidas no projeto e nestas ESPECIFICAÇÕES, o detalhamento do projeto executivo obedece às seguintes recomendações:

- Classe de agressividade ambiental = II (NBR 6118/14).
- Cobrimento mínimo da armadura das peças em contato com água e/ou solo = 4 cm.
- Comprimento máximo das barras de aço para armadura: 12,00m.
- Aço: CA 50/60 (concreto armado)

2. – INSTALAÇÃO DA OBRA

Efetuada a instalação do acampamento, será executada a locação da obra a de cotas e coordenadas fornecidas pela *fiscalização*.

3. – MOBILIZAÇÃO

A empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização pessoal e equipamentos de construção, imediatamente após a assinatura contrato, de forma a poder dar início efetivo às obras e possibilitar o cumprir do cronograma de construção.

4. - FUNDAÇÕES PROFUNDAS

Serão executadas conforme o projeto, observando as cotas e a capacidade de carga.

5. – ESTRUTURA DE CONCRETO

5.1. – Generalidades

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes ao concreto para estrutura permanente, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamento para fabricação, transporte, lançamento, adensamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação “fck”, correspondem aos valores que apresentam uma probabilidade de apenas 5% de não serem atingidos.

Serão empregados os seguintes valores:

- *Elementos em concreto protendido (longarinas): fck=40 MPa*
- *Elementos em concreto armado: fck=30 Mpa*

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente mencionado, a critério da **fiscalização** e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro, que produza propriedades benéficas, conforme comprovado em ensaios de laboratório e aprovado pela **fiscalização** devendo assegurar:

- Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;
- Homogeneidade em todos os pontos da massa;
- Após o lançamento, apresentar compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica, de acordo com essas ET e desenhos de projeto.

O concreto e materiais componentes obedecerão às normas e especificações ABNT e ASTM e, em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecerão exigências destas ET ou de outras normas e especificações determinadas pela **fiscalização**.

A Empreiteira deverá obrigatoriamente dispor para sua consulta no canteiro de obras de um conjunto completo das normas da ABNT relativas a concreto armado e protendido.

As especificações gerais de obras rodoviárias do DNIT poderão ser usadas, como forma complementar de orientação.

5.2. – Materiais

5.2.1. – Cimento

Será empregado o do tipo Portland comum ou pozolânico classe 32, de acordo com as prescrições da NBR-5732 (comum) e NBR-5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50 kg, será em local isento de infiltração de água, ventilado, sem contato direto com o terreno. O depósito deve ter fácil acesso para a fiscalização promover retirada de amostra e identificação de qualquer partida que ficará separada por lotes recebidos diferentes. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos; quando o cimento apresentar temperatura igual ou maior que 35°, serão compostas de 5 sacos no máximo.

Será recusado quando a embalagem original estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento). Somente será aberto no momento de seu uso.

5.2.2. – Agregado Miúdo

Areia quartzosa, com dimensão igual ou inferior a 4,8 mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaio de qualidade constantes na NBR-721 1 da ABNT.

5.2.3. – Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não deverão ser reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado. Grãos resistentes, duros e estáveis, de pedra britada, de seixos rolados, britados, de dimensão maior que 4,8 mm, obedecendo à NBR-7211, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação de material estranho e entre dois

agregados de tipo e procedência diferente, conservando sua composição granulométrica original.

5.2.4. – *Água*

Doce, limpa e isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporção que comprometa a qualidade do concreto.

Será submetida à análise de laboratório em obediência ao especificado na NBR 6118, da ABNT, item 8.1.3.

5.2.5. – *Aditivo*

O uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da **fiscalização**. Quando isso ocorrer, observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaio de laboratório para determinar teor e eficiência.

O armazenamento será de responsabilidade da Empreiteira e de acordo com instruções do fabricante e de acordo com a EB-1 763 e ASTM C-260 e ASTM C.

5.3. – *Dosagem*

5.3.1. – *Concreto Moldado "in loco" e Concreto Armado*

O traço será determinado por método racional, em laboratório idôneo aceito pela **fiscalização**, às expensas da Empreiteira, antes do início da concretagem. Estudos de dosagem deverão ser compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá atender às necessidades criadas pela temperatura e umidade relativa do ar nos casos mais extremos. A dosagem deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais, assim como com formas de transporte e adensamento, tudo de acordo com o estabelecido no item 8.3.1. da NBR-6118.

O traço somente poderá ser aplicado após sua aprovação por escrito pela **fiscalização**.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será o controle sistemático rigoroso.

5.4. – *Mistura e Amassamento*

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado a lançamento de todos os componentes, será de dois minutos e meio. Reserva a **fiscalização** o direito de aumentá-lo, caso o concreto a ser moldado não demonstre homogeneização adequada.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme todas as suas partes e nas diversas descargas.

Não será admitido o concreto re-misturado e/ou quando já tiver iniciado a pega.

A mistura e homogeneidade deverão atender as ASTM C-94 e CRD-C55.

A correção de água de amassamento em tempo quente deverá atender a NB-7212 e ACI-305.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos limites de controle tecnológico adotado nestas especificações.

A **fiscalização** orientará em caso de dúvida.

5.5. – *Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento*

A concretagem das peças moldadas no local somente será feita após a liberação da **fiscalização**.

O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga.

Com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento, deve-se adotar medidas e/ou equipamentos especiais. No caso de lançamento com altura superior a 2 m, poderão ser usados trombas, funis ou calhas previamente aprovados pela **fiscalização**. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função da dimensão da peça e obedecendo o item 13.2 da NBR-6118/14.

Toda a superfície de terra onde o concreto for lançado será compactada e isenta água empoçada, lama ou detrito. Solo menos resistente deve ser removido e substituído por concreto magro ou por solo selecionado, e compactado até a densidade da área vizinha. A superfície de solo será convenientemente saturada antes do lançamento. Superfície rochosa deverá estar limpa, isenta de óleo, água parada ou corrente, lama e detrito.

Durante esta fase, serão tomadas precauções para prevenir a ação das intempéries.

5.5.1. – *Adensamento*

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível, ou de parede, para obter a máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita por seu próprio peso. Evitar contato direto com a armadura e forma. A retirada do equipamento de dentro da massa deverá ser lenta, para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deve penetrar (não mais que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento) na camada recém lançada e também na anterior, enquanto esta não tiver iniciado o processo de pega, para assegurar boa união e homogeneidade entre as duas camadas e prevenir a formação de juntas frias, não devendo, porém, o comprimento da penetração ser superior ao da agulha.

As quantidades de vibradores e respectivas potências devem ser adequadas ao volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação das vibrações.

O vibrador de imersão não poderá, de forma alguma, ser utilizado como transportador de concreto dentro das formas.

Técnicas de revibração poderão ser usadas desde que sejam feitos ensaios de laboratório para orientação dos trabalhos.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração da posição da armadura, nem ocasionar quantidade excessiva de nata na superfície ou a segregação do concreto.

5.5.2. – *Cura e Proteção do Concreto*

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que produza fissura na massa ou falta de aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, evitando ou reduzindo os defeitos da retração por secagem e fluência, pelo menos durante os sete primeiros dias após o lançamento, deverá ser feita mantendo umedecida a superfície, usando película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas (*Curaflex ou Similares*).

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento e da obra.

Compostos químicos para a cura somente serão usados quando aprovados pela **fiscalização**.

5.6. – *Reparos no Concreto*

Em caso de necessidade, somente poderá ser feito por pessoal especializado.

O local defeituoso será cortado com máquina pneumática ou elétrica, eliminando-se as partes soltas. A superfície deverá ficar rugosa, preparada com apicoamento mecânico, jato de água de alta pressão ou jato de areia, independentemente de seu tamanho.

Quando o reparo for feito em concreto, a superfície preparada deverá ser previamente saturada com água e o concreto deverá, preferencialmente, ter o mesmo traço do concreto original.

Em estruturas onde não for conveniente o uso de concreto poderão ser usados materiais especiais, tais como argamassa seca, epóxi, argamassa epoxídica, argamassa para "grouting", etc. O uso destes materiais exige técnicas específicas recomendadas pelo fabricante e/ou pela **fiscalização**.

5.7. – *Controle Topográfico e Tolerâncias*

Os trabalhos de construção serão realizados seguindo-se rigorosamente o detalhamento do projeto executivo. Assim, o EMPREITEIRO, deverá contar com apoio topográfico adequado, tanto, na ocasião da locação das diversas etapas da obra, quando da liberação das peças a serem concretadas e/ou posicionadas.

A **fiscalização** poderá intervir, a qualquer momento e quando achar necessário, para verificar e orientar os serviços.

As tolerâncias serão conforme o quadro a seguir, observando-se que, em caso de dúvida, os desvios permissíveis serão estabelecidos pela **fiscalização**.

TIPO	TOLERÂNCIAS	
	VARIAÇÃO (%)	LIMITE MÁXIMO (cm)
<i>Tubulões e/ou estacas</i>		
▪ Em planta	-	3,0
▪ Prumo	1,0	5,0
Prumo de pilares, paredes e arestas	0,2	2,5
Alinhamento de paredes, pilares e vigas	0,1	2,0
Espessuras de paredes, lajes, pilares e vigas	-2,0 à +5,0	-
Níveis de greide da laje superior	0,2	1,0
Locação de embutidos e aberturas		± 0,5

5.8. – Controle Tecnológico

5.8.1. – Concreto Moldado no Local

O EMPREITEIRO manterá no local um laboratório e pessoal habilitado para ensaiar os materiais, ou, se preferir, indicará uma empresa especializada sediada em local mais próximo possível da obra, para efetuar o controle tecnológico. Este pessoal ou empresa deverá se reportar diretamente à **fiscalização**.

O controle de qualidade a ser adotado para concreto fresco e endurecido e seus componentes será o sistemático da NBR 6118/14.

A **fiscalização** supervisionará a retirada e moldagem das amostras e avaliará os resultados dos relatórios, para que sejam cumpridas essas especificações e as prescrições do projeto.

Para efeito de avaliação de equipamentos e pessoal a serem alocados para o controle tecnológico, considera-se que serão retiradas amostras de pelo menos três regiões: fundações, mesoestrutura e superestrutura, o que compreende um volume de aproximadamente 800m³.

5.9. – Formas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície de concreto por ele envolvido. Deverão obedecer as Normas NBR-7190 e NBR-8800, respectivamente para estruturas de madeira e metálica.

Antes do início da concretagem, serão molhadas até a saturação, executados furos para escoamento do excesso de água e verificada a estanqueidade.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento. Os furos de escoamento da água serão vedados.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a retirada das formas, só poderá ser realizado mediante autorização da **fiscalização** e quando demonstrado pelo fabricante que seu emprego não introduz manchas ou alterações no aspecto exterior da peça.

5.10. – *Retirada de Formas e Escoramento*

Não deverá ocorrer antes dos seguintes prazos: (concreto armado)

- ..Fases laterais: 03 dias;
- ..Fases inferiores com pontaletes bem encunhados: 14 dias;
- ..Fases inferiores com pontaletes: 21 dias.

Os pontaletes que permanecerão após a retirada das formas, não deverão produzir esforços de sinal contrário ao do carregamento com que a peça foi projetada para evitar rompimento ou trinca.

A Empreiteira deverá apresentar à **fiscalização**, com antecedência mínima de uma semana, o plano de retirada das formas das diversas estruturas, para análise e aprovação.

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção ou como depósito provisório de materiais de construção após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da **fiscalização**.

5.11. – *Aberturas, Furos e Peças Embutidas*

As aberturas, furos, passagens, tubulações e peças embutidas, deverão obedecer rigorosamente as determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição. Serão tomadas providências antes da concretagem, evitando-se danificar o concreto adjacente na fase de montagem.

Quando inevitável, a mudança será autorizada por escrito pela **fiscalização**, que procederá a revisão do projeto.

5.12. – *Aços*

Para as armaduras serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas, do tipo CA-50, conforme indicado, sendo que as barras emendadas por solda deverão ser da categoria "A", obedecendo as normas, especificações e métodos da ABNT em vigor, os quais deverão ser aplicados integralmente e que são os seguintes:

- **NBR-6118/14** *Cálculo e execução de obras de concreto armado;*
- **NBR-7187** *Projetos e execução de pontes de concreto armado e protendido;*

5.13. – *Emendas*

As emendas das barras das armaduras serão executadas por solda de topo (eletrofusão ou caldeamento) ou por justaposição, conforme indicação no projeto.

A substituição da emenda de topo por caldeamento por emenda de topo com eletrodo, poderá ser autorizada pela fiscalização, ou preferencialmente por luvas mecânicas prensadas ou rosqueadas caso ocorra conveniência de caráter econômico ou construtivo, porém, sem adicional para o contratante. Em qualquer caso deverá ser obedecido o disposto no item 6.3 da NBR-6118.

5.14. – *Armaduras*

5.14.1. – *Armadura para Concreto Armado*

Será executada de acordo com o projeto, observando estritamente as características do aço, número de camadas, dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de

barras retas e dobradas, amarradas com arame preto nº 16 ou 18. As barras e fios de aço destinados às armaduras para concreto armado deverão obedecer às prescrições da NBR-7480/85.

Antes e depois de colocada em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

As barras de aço deverão ficar no depósito da obra, apoiadas sobre vigas ou toras de madeira estáveis para evitar danos e/ou deformações.

5.14.2. – Preparo e colocação de armaduras

As armaduras deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto, devendo ser usados pinos e cutelos compatíveis com o diâmetro e classe do aço das barras – art. 6.3.4 da NBR-6188.

A emenda das barras deverá obedecer rigorosamente o disposto no artigo 6.3.5. da NBR-6188, para o tipo de emenda previsto pelo contratante, devendo o mesmo apresentar ao projetista, para aprovação, um plano de emenda em função das características locais.

5.14.3. – *Preparo, lançamento e cura do concreto.*

O concreto para toda a obra deverá obedecer ao seguinte: mistura mecânica (betoneira), adensamento por vibração (vibradores mecânicos) e consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais, cuja utilização foi autorizada.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado abundantemente depois de endurecido, durante cerca de 15 dias, evitando-se nessa época, sua exposição aos raios solares.

A critério da fiscalização poderá ser empregado o concreto “pronto” industrializado. Para orientação geral deverão ser observados os artigos correspondentes da NBR-6188.

5.14.4. – *Aço para Armaduras de Concreto Armado*

As barras de aço destinadas às armaduras das peças de concreto armado da estrutura, serão do tipo CA-50 A, devendo satisfazer o que prescreve a NBR-7480.

As armaduras são preparadas e colocadas nas formas de acordo com os detalhes de projeto, e deverão, quanto a sua dobragem e durante a concretagem, obedecer ao prescrito na NBR-6188.

6. – APARELHOS DE APOIO

Os aparelhos de apoio deverão obedecer aos detalhes do projeto, podendo ser adquiridos de marcas ou fornecedores conceituados.

7. – SINALIZAÇÃO

Os serviços de sinalização deverão ser executados em obediência a resolução de nº 666/86 do Conselho Nacional de Trânsito.

A sinalização da obra será materializada através de um sistema de balizamento reflexivo e delineador.

Tal sistema consistirá na adoção de:

- Películas reflexivas com dimensões mínimas de 0,08m x 0,12m aplicadas, nos guarda corpos, a uma distancia de 2,00m entre elas.
- Tachões fixados no eixo da pista de rolamento a cada 4,00m.

8. – PAVIMENTAÇÃO

Executar concreto com baixo fator água/material seco.

O agregado graúdo a ser usado devera ter dimensões máximas adequadas à espessura, de acordo com NB-1. A maior dimensão permitida para o agregado do concreto de pavimentação será 25mm

Executar juntas a cada 3,00 a 5,00 metros, coincidindo sempre sobre os apoios e que sejam induzidas até 2/3 da altura do pavimento executado.

Poderá, como opção, lançar placas alternadas da pavimentação.

9. – DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA

No final da obra deverá remover todas as instalações do canteiro de serviços, equipamentos edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, cimento hidratado e entulho de construção de qualquer espécie.

A empreiteira deverá deixar a obra completamente limpa, com o pavimento de concreto e os guarda-rodas devidamente acabados, limpos de manchas e materiais estranhos aos acabamentos.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro, incluindo área de acampamento, áreas de trabalho e acessos temporários, em condições seguras.

10.– OBSERVAÇÕES

Para qualquer omissão nestas Especificações, deverão ser utilizadas as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias/Obras de Arte do DNIT e/ou a Norma Técnica Brasileira pertinente ao item exigido. A Fiscalização poderá solicitar em qualquer item da obra o ensaio previsto em norma para sua posterior aceitação

D – BIBLIOGRAFIA

No desenvolvimento dos cálculos foi consultada a seguinte bibliografia:

1. PFEIL, Walter *Dimensionamento de Concreto à Flexão Composta - 1976.*
2. PFEIL, Walter *Pontes em Concreto Armado: Elementos de Projeto, Solicitações e Dimensionamento - 1979.*
3. LEONHART, F. *Estruturas de Concreto Armado - 1977.*
4. RÜSCH, H. *Fahrbahnplatten von Strassenbrücken - 1960.*
5. DEINFRA/SC *Projeto de Obras de Arte. IS – 13 - 1998*
6. DNIT *Manual de Projeto de Obras de Arte. - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.*
7. ABNT - NBR 6118/14 *Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.*
8. ABNT - NBR 7188 *Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres.*
9. ABNT - NBR 8681 *Ações e Segurança nas Estruturas.*
10. ABNT - NBR 6122 *Projeto e Execução de Fundações*

4 – Memória de Cálculo das Quantidades

1. INFRA e MESOESTRUTURA

1.1 Fornecimento e cravação de estacas pré-moldadas protendidas 30x30cm com carga prevista de 90 toneladas – Total = 320,00 m

Comprimento previsto das estacas = 20,00 m

Comprimento total = 16 x 20,00m = 320,00 m

1.2 Escavação mecânica de solo a céu aberto - Total = 96,00 m³

Blocos sobre estacas: 3,00 x 3,00 x 2,00 x 4 = 72,00 m³

Viga ligação dos blocos sobre estacas: 1,50 x 2,00 x 4,00 x 2 = 24,00 m³

1.3 Escavação manual de solo a céu aberto - Total = 13,78 m³

Blocos sobre estacas: 2,30 x 2,30 x 0,50 x 4 = 10,58 m³

Viga de ligação blocos sobre estacas: 0,80 x 0,50 x 4,00 x 2 = 3,20 m³

1.4 Arrasamento das estacas 30x30cm - Total = 16,00 un

1.5 Concreto magro - Total = 2,53 m³

Blocos sobre estacas: 2,20 x 2,20 x 0,10 x 4 = 1,94 m³

Viga de ligação blocos sobre estacas: 0,60 x 4,90 x 0,10 x 2 = 0,59 m³

1.6 Reaterro de solo a céu aberto - Total = 69,93 m³

Escavação mecânica de 96,00m³ - volume blocos e viga de ligação de 26,07m³ = 69,93m³

1.7 Forma de placa compensada resinada - Total = 178,89 m²

Blocos sobre estacas: 2,10 x 1,20 x 4 x 4 = 40,32 m²

Viga ligação dos blocos sobre estacas: 2,50 x 4,90 x 2 = 24,50 m²

Pilares apoio P1: 2 x 3,14 x 0,40 x 2,50 x 2 = 12,56 m²

Pilares apoio P2: 2 x 3,14 x 0,40 x 2,30 x 2 = 11,56 m²

Travessa sobre pilares apoio P1: $3,30 \times 12,00 + 0,90 \times 1,20 \times 2 = 41,76 \text{ m}^2$
Travessa sobre pilares apoio P2: $3,30 \times 12,00 + 0,90 \times 1,20 \times 2 = 41,76 \text{ m}^2$
Berços de apoio sobre travessas: $1,89 \times 1,70 \times 2 = 6,43 \text{ m}^2$

1.8 Concreto estrutural $f_{ck}=30 \text{ MPa}$ -c.raz.uso ger conf. e lanç. - Total = $57,51 \text{ m}^3$

Blocos sobre estacas: $2,10 \times 2,10 \times 1,20 \times 4 = 21,17 \text{ m}^3$
Viga ligação dos blocos sobre estacas: $0,50 \times 1,00 \times 4,90 \times 2 = 4,90 \text{ m}^3$
Pilares apoio P1: $3,14 \times 0,40^2 \times 2,50 \times 2 = 2,52 \text{ m}^3$
Pilares apoio P2: $3,14 \times 0,40^2 \times 2,30 \times 2 = 2,32 \text{ m}^3$
Travessa sobre pilares apoio P1: $0,90 \times 1,20 \times 12,00 = 12,96 \text{ m}^3$
Travessa sobre pilares apoio P2: $0,90 \times 1,20 \times 12,00 = 12,96 \text{ m}^3$
Berços de apoio sobre travessas: $0,40 \times 0,45 \times 1,89 \times 2 = 0,68 \text{ m}^3$

1.9 Fornecimento, preparo e colocação aço CA-50 - Total = 5.200 kg

1.10 Fornecimento e colocação de aparelhos de apoio de elastômero fretado = $120,96 \text{ kg}$

$2,00 \times 2,50 \times 0,42 \times 18 = 37,80 \text{ dm}^3 \times 3,20 \text{ kg/dm}^3 = 120,96 \text{ kg}$

1.11 Escoramento mesoestrutura (pilares e travessa do pórtico) - Total = $168,00 \text{ m}^3$

Pórtico apoio P1: $2,50 \times 2,50 \times 14,00 = 87,50 \text{ m}^3$
Pórtico apoio P2: $2,50 \times 2,30 \times 14,00 = 80,50 \text{ m}^3$

2. SUPERESTRUTURA

2.1 Forma de placa compensada resinada - Total = $523,11 \text{ m}^2$

Lajes: $4,46 \times 22,00 = 98,12 \text{ m}^2$
Pré-lajes: $1,06 \times 1,40 \times 184 = 273,06 \text{ m}^2$
Transversinas: $1,65 \times 10,74 \times 2 + 0,25 \times 0,70 \times 2 \times 2 = 6,89 \text{ m}^2$
Cortinas: $4,24 \times 12,80 \times 2 = 108,55 \text{ m}^2$
Alas: $2,00 \times 1,92 \times 2 \times 4 + 0,25 \times 3,62 \times 4 = 34,34 \text{ m}^2$
Cunhas de nivelamento: $1,70 \times 0,07 \times 9 \times 2 = 2,15 \text{ m}^2$

2.2 Concr. estr. $f_{ck}=30 \text{ MPa}$ -c.raz.uso ger conf. e lanç. - Total = $101,23 \text{ m}^3$

Lajes e pré-lajes: $0,23 \times 12,80 \times 22,00 = 64,77 \text{ m}^3$
Calçada lado esq.: $0,15 \times 0,37 \times 22,00 + 0,12 \times 1,30 \times 22,00 + 0,20 \times 0,20 \times 22,00 = 5,53 \text{ m}^3$
Calçada lado direito: $0,15 \times 0,29 \times 22,00 + 0,20 \times 1,50 \times 22,00 = 7,52 \text{ m}^3$
Transversinas: $0,25 \times 0,93 \times 10,74 \times 2 = 5,00 \text{ m}^3$
Cortinas: $0,56 \times 12,80 \times 2 = 14,34 \text{ m}^3$
Alas: $2,00 \times 1,92 \times 0,25 \times 4 = 3,84 \text{ m}^3$
Cunhas de nivelamento: $0,40 \times 0,45 \times 0,07 \times 9 \times 2 = 0,23 \text{ m}^3$

2.3 Fornecimento, preparo e colocação aço CA 50 - Total = 11.200 kg

2.4 Fornecimento e colocação de longarinas pré-moldadas de $21,50\text{m}$ (9x)

2.4.1 Formas de placa compensada resinada - Total = $609,53 \text{ m}^2$

Longarina de 21,50m: $3,15 \times 21,50 \times 9 = 609,53 \text{ m}^2$

2.4.2 Concr. estr.fck=40 MPa-c.raz.uso ger conf. e lanç. - Total = $41,22 \text{ m}^3$

Longarina de 21,50m: $0,213 \times 21,50 \times 9 = 41,22 \text{ m}^3$

2.4.3 Fornecimento, preparo, colocação aço CA-50 - Total = 3.000 kg

2.4.4 Fornecimento, preparo, colocação de cordoalha 12,7mm CP-190 RB - Total = 2.750 kg

2.4.5 Fornecimento, preparo, colocação de fio 7,0mm CP-175 RB - Total = 120 kg

2.4.6 Protensão de 20 cordoalhas de 21,50 m - Total = 9 un

2.4.7 Carga, trans., içam. e lançam. de longarina pré-moldada até 20 ton. - Total = 9 un

2.4.8 - Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com semi-reboque de 6 eixos para até 216t = 9 unidades x 12 Ton/unid = 108 Ton.

2.5 Carga, trans, içam. e lançam. de pré-laje pré-moldada até 0,10 ton. - Total = 184 un
Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m e Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto= 184 unid x 0,26 ton/unid = 48 Ton.

2.6 Escoramento parcial superestrutura (alas e cortinas) - Total = $233,76 \text{ m}^3$

Cortinas: $2,00 \times 15,00 \times 3,00 \times 2 = 180,00 \text{ m}^3$

Alas: $1,60 \times 2,80 \times 3,00 \times 4 = 53,76 \text{ m}^3$

3. PLACA DE TRANSIÇÃO

3.1 Concreto magro - Total = $9,40 \text{ m}^3$

$3,82 \times 12,30 \times 0,10 \times 2 = 9,40 \text{ m}^3$

3.2 Forma de placa compensada resinada - Total = $12,18 \text{ m}^2$

$0,30 \times 20,30 \times 2 = 12,18 \text{ m}^2$

3.3 Concr. estr.fck=30 MPa-c.raz.uso ger conf. e lanç. - Total = $29,52 \text{ m}^3$

$0,30 \times 4,00 \times 12,30 \times 2 = 29,52 \text{ m}^3$

3.4 Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA 50- Total = 3.550 kg

4. GUARDA CORPO

4.1 Forma de placa compensada resinada - Total = $14,52 \text{ m}^2$

$0,60 \times 1,10 \times 11 \times 2 = 14,52 \text{ m}^2$

4.2 Armadura de aço CA-50/CA-60-Fornec., Dobr., e colocação - Total = 70 kg

4.3 Concreto estrutural fck = 30 MPa-preparo, lançamento e cura – Total = 0,55 m³

$$0,15 \times 0,15 \times 1,10 \times 11 \times 2 = 0,55 \text{ m}^3$$

4.4 Tubo Aço Galvanizado 50□mm – Total = 308,00 m

$$7 \times 22,00 \times 2 = 308,00 \text{ m}$$

5. ACABAMENTOS E OBRAS COMPLEMENTARES

5.1 Concr. estr.fck=30 MPa-c.raz.uso ger conf. e lanç.capeamento - Total = 10,45 m³

$$\text{Pistas de rolamento: } 0,05 \times 9,50 \times 22,00 = 10,45 \text{ m}^3$$

5 – Sondagens Geológicas

A seguir estão sendo apresentados os furos de sondagens mistas executados.

6. QUADRO DE QUANTIDADES

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia : Anel Viário de Gaspar Trecho : SC 108 (Rodovia Ivo Silveira) à SC 412 (Avenida Deputado Francisco Mastela)					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.
1		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		UNID	1,00
2		INSTALAÇÃO CANTEIRO DE OBRAS		UNID	1,00
3		MOBILIZAÇÃO		UNID	1,00
4		DESMOBILIZAÇÃO		UNID	1,00
5		TERRAPLENAGEM			
5.1	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	DNIT 104/2009	M²	36.149,00
5.2	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	M³	31.155,00
5.3	5502110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009	M³	5.703,00
5.4	5502836	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009	M³	30.330,00
5.5	5502882	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	DNIT 106/2009	M³	7.582,00
5.6	5915321	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	DNIT 106/2009	TKM	39.330,00
5.7	5915319	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA EM LEITO NATURAL	DNIT 106/2009	TKM	30.330,00
5.8	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	DNIT 108/2009	M³	29.542,00
5.9	5502987/1	ATERRO COM MACADAME BRUTO DETONADO UTILIZANDO MATERIAL COMERCIAL - ESSE SERVIÇO CORRESPONDE A: AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DE MACADAME BRUTO DETONADO PARA REPOSIÇÃO DA REMOÇÃO DE SOLO INSERVÍVEL E CAMADA SOB A BERMA	DNIT 108/2009	M³	37.739,00
5.10	5502822/1	COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO DE ROCHA - RACHÃO E BRITA COMERCIAL - ESSE SERVIÇO CORRESPONDE A: AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE MATERIAL PÉTREO E PREENCHIMENTO COM BRITA PARA CAMADA FINAL DE ATERRO	DNIT 108/2009	M³	11.411,00
5.11	4413984	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO, COMPACTAÇÃO E EXECUÇÃO DE HIDROSSEMEADURA	DNIT 108/2009	M³	27.973,00
		TOTAL TERRAPLENAGEM			
6		PAVIMENTAÇÃO			
6.1	4011479	FRESAGEM CONTÍNUA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	DNIT 159/2011	M³	272,00
6.2	4915667	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	DNIT 085/2006	M³	94,00
6.3	4915669	REMOÇÃO MECANIZADA DE CAMADA GRANULAR DO PAVIMENTO	EC-P-03	M³	159,00
6.4	4011471	CONCRETO ASFÁLTICO COM BORRACHA - FAIXA C - BRITA COMERCIAL	DNIT 112/2009	T	5.396,00
6.5	4011353	PINTURA DE LIGAÇÃO	DNIT 145/2012	M²	43.165,00
6.6	4011351	IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO	DNIT 144/2014	M²	15.970,00
6.7	4011276	BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA COM BRITA COMERCIAL	DNIT 141/2010	M³	3.240,00
6.8	COMPO 2	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE ASFALTO BORRACHA	DNIT 112/2009	TON	324,00
6.9	COMPO 3	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE CM-30	DNIT 144/2014	TON	20,00
6.10	COMPO 4	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE RR-2C	DNIT 145/2012	TON	18,00
		TOTAL PAVIMENTAÇÃO			
7		DRENAGEM			
7.1	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	EC-D-01	M³	1.414,00
7.2	4915671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	EC-D-04	M³	3.277,20
7.3	2003325	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 04 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 018/2006	M	62,00
7.4	2003377	MEIO FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FORMA DE MADEIRA	DNIT 020/2006	M	3.464,00
7.5	2003609	DRENO SUB-SUPERFICIAL - DSS 03 - BRITA COMERCIAL	DNIT 015/2006	M	2.099,00
7.6	2003613	BOCA DE SAÍDA PARA DRENO SUB-SUPERFICIAL - BSD 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 015/2006	UN	8,00
7.7	804015	CORPO DE BSTC D = 0,40 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	DNIT 023/2006	M	1.083,00
7.8	804023	CORPO DE BSTC D = 0,60 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	DNIT 023/2006	M	269,00
7.9	804061	BOCA BSTC D = 0,40 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	DNIT 023/2006	UN	6,00
7.10	804081	BOCA BSTC D = 0,60 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	DNIT 023/2006	M	2,00
7.11		Caixas Coletoras			
7.11.1	2003620	BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 026/2004	UN	69,00
7.11.2	3909619	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 20 X 20 X 40 CM COM ESPESSURA DE 20 CM - AREIA COMERCIAL	DNIT 026/2004	M²	134,64
7.11.3	1109669	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 - AREIA COMERCIAL	DNIT 026/2004	M³	2,16

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia : Anel Viário de Gaspar					
Trecho : SC 108 (Rodovia Ivo Silveira) à SC 412 (Avenida Deputado Francisco Mastela)					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.
7.12		Berço de Galerias			
7.12.1	3103302	FORMAS DE TÁBUAS DE PINHO PARA DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009	M²	1.221,90
7.12.2	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL	EC-D-03	M³	168,42
7.12.3	1505879	ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	EC-D-01	M³	203,27
7.12.4	1107892	CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFECCÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 117/2009	M³	24,97
		TOTAL DRENAGEM			
8		OBRAS DE ARTE CORRENTES			
8.1	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	DNIT 023/2006	M³	1.557,00
8.2	4915671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	EC-D-04	M³	736,00
8.3	804031	CORPO DE BSTC D = 0,80 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	DNIT 023/2006	M	100,00
8.4	804199	CORPO DE BDTC D = 1,20 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	DNIT 023/2006	M	20,00
8.5	705257	CORPO BDCC 1,50 X 1,50 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 0,00 A 1,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 025/2004	M	23,00
8.6	2003487	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 06 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 026/2004	UN	3,00
8.7	804101	BOCA BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	DNIT 023/2006	UN	6,00
8.8	804107	BOCA BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	DNIT 023/2006	UN	2,00
8.9	804253	BOCA BDTC D = 1,20 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	DNIT 023/2006	UN	2,00
8.10	705318	BOCA BDCC 1,50 X 1,50 M - ESCONSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 025/2004	UN	2,00
8.11		ESCORAMENTO DAS OAC			
8.11.1	2106296	ESTRONCAS PARA VALAS COM D = 20 CM - MADEIRA SEM REAPROVEITAMENTO	EP-OA-01	M	11.160,00
8.11.2	COMPO 1	CRAVAÇÃO DE ESTRONCAS DE MADEIRA D=20CM	EP-OA-01	M	11.160,00
8.11.3	1505879	ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	EC-D-02	M³	71,26
8.11.4	1107892	CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFECCÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 117/2009	M³	91,05
8.11.5	3107997	FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 10 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009	M²	305,09
8.11.6	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 118/2009	KG	3.280,20
		TOTAL OBRAS DE ARTE CORRENTES			
9		SINALIZAÇÃO			
9.1	5213408	PINTURA DE FAIXA - TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO - ESPESSURA DE 1,5 MM	DNIT 100/2009	M²	917,00
9.2	5213409	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - TERMOPLÁSTICO POR EXTRUSÃO - ESPESSURA DE 3,0 MM	DNIT 100/2009	M²	559,00
9.3	5213394	TACHA REFLETIVA METÁLICA COM UM PINO - BIDIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	DNIT 100/2009	UN	541,00
9.4	5213362	TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	DNIT 100/2009	UN	224,00
9.5	5213361	TACHÃO REFLETIVO MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	DNIT 100/2009	UN	151,00
9.6	COMPO 10	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MINI TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL	DNIT 100/2009	UN	299,00
9.7	5213485	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA EM ALUMÍNIO, ESPESSURA DE 1,5 MM, MODULADA, AÉREA - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO III + X	DNIT 101/2009	M²	56,00
9.8	5213853	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D = 1,00 M	DNIT 101/2009	UN	21,00
9.9	5213857	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - LADO DE 0,414 M	DNIT 101/2009	UN	4,00
9.10	5213861	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R2 - LADO DE 1,00 M	DNIT 101/2009	UN	1,00
9.11	5213865	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA - LADO DE 1,00 M	DNIT 101/2009	UN	27,00
9.12	5213868	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACAS - 2,00 X 1,00 M	DNIT 101/2009	UN	9,00
		TOTAL SINALIZAÇÃO			
10		OBRAS COMPLEMENTARES			
10.1	COMPO 5	CALÇADA EM LASTRO DE BRITA COM REVESTIMENTO EM ARGAMASSA 1:3	EC-OC-02	M2	4.401,00
10.2	COMPO 6	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PISO PODOTATIL DE CONCRETO - DIRECIONAL E ALERTA, *40 X 40 X 2,5*CM	EC-OC-02	UNID	5.075,00
10.3	1600966	REMOÇÃO DE CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO	EC-OC-04	M	286,00
10.4	3713610	CERCA COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO E MOURÃO DE CONCRETO DE SEÇÃO QUADRADA DE 11 CM A CADA 2,5 M E ESTICADOR DE 15 CM A CADA 50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 099/2009	M	2.347,00
10.5	COMPO 7	REMOCAO E RELOCALIZACAO DE POSTES	EC-OC-01	UNID	4,00
10.6	1600438	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO	DNIT 027/2004	M³	8,00
10.7	3713604	DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	DNIT 144/1985	M	72,00
10.8	3713605	ANCORAGEM DE DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	DNIT 144/1985	M	64,00
10.9	COMPO 8	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ELEMENTO REFLETIVO EM AÇO GALVANIZADO PARA DEFENSA	EC-S-03	UNID	34,00
		TOTAL OBRAS COMPLEMENTARES			

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia : Anel Viário de Gaspar					
Trecho : SC 108 (Rodovia Ivo Silveira) à SC 412 (Avenida Deputado Francisco Mastela)					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.
11		OBRA DE ARTE ESPECIAL			
11.1		INFRA E MESOESTRUTURA			
11.1.1	2306269	ESTACA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADA PROTENDIDA 30 X 30 CM - SEM EMENDA - CONFECCÃO E CRAVAÇÃO	DNIT 121/2009	M	320,00
11.1.2	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	DNIT 121/2009	M³	96,00
11.1.3	4805749	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	DNIT 121/2009	M³	13,78
11.1.4	2306178	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO COM DIÂMETRO OU LARGURA = 30 CM	DNIT 121/2009	UN	16,00
11.1.5	1106057	CONCRETO MAGRO - CONFECCÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 117/2009	M³	2,53
11.1.6	4915671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	DNIT 121/2009	M³	69,93
11.1.7	3108016	FORMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009	M²	178,89
11.1.8	1107890	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 122/2009	M³	57,51
11.1.9	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 118/2009	KG	5.200,00
11.1.10	307731	APARELHO DE APOIO DE NEOPRENE FRETADO PARA ESTRUTURAS MOLDADAS NO LOCAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	DNIT 091/2006	DM³	120,96
11.1.11	2106292	ESCORAMENTO DE VALAS COM TÁBUAS DE 2,5 X 30 CM E LONGARINAS DE 6 X 16 CM - ESTRONCAS A CADA METRO NÃO INCLUIDAS - PROFUNDIDADE DE ATÉ 4 M - MADEIRA COM UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 124/2009	M²	168,00
11.2		SUPERESTRUTURA			
11.2.1	3108016	FORMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009	M²	523,11
11.2.2	1107890	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 122/2009	M³	101,23
11.2.3	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 118/2009	KG	11.200,00
11.2.4	2106292	ESCORAMENTO DE VALAS COM TÁBUAS DE 2,5 X 30 CM E LONGARINAS DE 6 X 16 CM - ESTRONCAS A CADA METRO NÃO INCLUIDAS - PROFUNDIDADE DE ATÉ 4 M - MADEIRA COM UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 124/2009	M²	233,76
11.2.5	3806420	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	DNIT 122/2009	UN	9,00
11.2.6	5915366	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE ATÉ 500 KN EM CAVALO MECÂNICO COM SEMI-	DNIT 122/2009	T	108,00
11.2.7	5915373	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MATERIAIS DIVERSOS EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO	DNIT 122/2009	T	48,00
11.2.8	3806426	LANÇAMENTO DE PRÉ-LAJE COM UTILIZAÇÃO DE GUINDAUTO	DNIT 122/2009	T	48,00
11.2.9		For nec. e colocação longarinas			
11.2.9.1	3108016	FORMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009	M²	609,53
11.2.9.2	1107908	CONCRETO FCK = 40 MPA - CONFECCÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 122/2009	M³	41,22
11.2.9.3	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 118/2009	KG	3.000,00
11.2.9.4	4507956	CORDOALHA CP 190 RB D = 12,7 MM - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 119/2009	KG	2.750,00
11.2.9.5	4507956	CORDOALHA CP 190 RB D = 12,7 MM - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 119/2009	KG	120,00
11.2.9.6	4507761	ANCORAGEM ATIVA PARA 22 CORDOALHAS D = 12,7 MM COM PLACA DE ANCORAGEM, BLOCO, CUNHAS TRIPARTIDAS, TROMBETA E PROTENSÃO	DNIT 119/2009	UN	9,00
11.3		PLACA DE TRANSIÇÃO			
11.3.1	1106057	CONCRETO MAGRO - CONFECCÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 117/2009	M³	9,40
11.3.2	3108016	FORMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 120/2009	M²	12,18
11.3.3	1107890	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 122/2009	M³	29,52
11.3.4	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 118/2009	KG	3.550,00
11.4		GUARDA-CORPO			
11.4.1	3108016	FORMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	DNIT 088/2006	M²	14,52
11.4.2	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	DNIT 088/2006	KG	70,00
11.4.3	1107890	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 088/2006	M³	0,55
11.4.4	COMPO 9	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO D=50MM	DNIT 088/2006	M	308,00
11.5		ACABAMENTOS (CONTRAPISO)			
11.5.1	1107890	CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFECCÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS	DNIT 117/2009	M³	10,45
11.6		DETALHAMENTO DO PROJETO			
11.6.1		Detalhamento do Projeto		M²	282,00
		TOTAL OBRA DE ARTE ESPECIAL			
12		MEIO AMBIENTE			
12.1	4413017	RETENTORES DE SEDIMENTOS DE FIBRAS VEGETAIS EM ROLOS DE 20 CM DE DIÂMETRO	DNIT 074/2006	M	200
12.2	4413996	ENLEIVAMENTO	DNIT 102/2009	M²	22.015,00
12.3	4413905	HIDROSSEMEADURA	DNIT 102/2009	M²	3.680,00
12.4	4413989	PLANTIO DE MUDAS ARBÓREAS COM PORTE DE 30 A 80CM EM COVAS DE 0,60 X 0,60 X 0,60M	DNIT 073/2006	UN	120,00
		TOTAL MEIO AMBIENTE			
13		ILUMINAÇÃO			
13.1		ILUMINAÇÃO DA VIA PRINCIPAL, INTERSEÇÕES E VIADUTO, INCLUINDO MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EXECUÇÃO		UIND	1,00
		TOTAL ILUMINAÇÃO			

7. DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO

RESUMO DO DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
Rodovia: Via Projetada 57 Trecho: Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)				
DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADES		TOTAL
		[1] Trecho	[2] Interseções	
Remoção Cam. Betuminosa	m3		93,1	94
Remoção Cam. Granular	m3		158,2	159
Fresagem	m3		271,4	272
CBUQ Borracha	ton	1.233,4	4.162,1	5.396
Brita Graduada	m3	1.358,9	1.880,9	3.240
Imprimação	m2	5.531,5	10.438,1	15.970
Pintura de Ligação	m2	9.867,0	33.297,1	43.165
CAP-50/70 Borracha (CBUQ)	ton	74,0	249,7	324
CM-30 (Imprimação)	ton	6,6	12,5	20
RR-2C (Pintura de Ligação)	ton	3,9	13,3	18

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO										
Rodovia:	Via Projetada 57									
Trecho:	Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)									
DISCRIMINAÇÃO	EXTENSÃO (m)	LARGURA DE CÁLCULO (m)	ESPESES. (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (ton)	Densidade ou Taxa de Aplicação		UNID.	QUANTIDADE
							VALOR	UNID.		
1.1 - Trecho-Estaca 8+15 a Estaca 38+13 - Estr.: CBUQ Borracha: 10,0 (pista) 5,0 (acost./ciclof.); B. Graduada: 17,0										
CBUQ Borracha (pista)	598	7,25	0,10	4.335,50	433,55	1.083,88	2,500	ton/m³	ton	1083,9
CBUQ Borracha (acost./ciclof.)	598	2,00	0,05	1.196,00	59,80	149,50	2,500	ton/m³	ton	149,5
B. Graduada	598	9,73	0,17	5.818,54	989,15				m³	989,2
Imprimação	598	9,25		5.531,50					m²	5531,5
Pintura de Ligação	598	9,25		9.867,00					m²	9867,0
Fornec. de CAP-50/70 c/ Borracha							6,00	%	ton	74,0
Fornec. de CM-30				5.531,50			1,20	l/m²	ton	6,6
Fornec. de RR-2C				9.867,00			0,40	l/m²	ton	3,9
1.2- Regularização das deformações no aterro -Estaca 2 a Estaca 14 e Estaca 22 a Estaca 48 - Estr.: B. Graduada: 5,0										
B. Graduada	760	9,73	0,05	7.394,80	369,74				m³	369,7
TOTAL ITEM (1)										
CBUQ Borracha									ton	1.233,4
B. Graduada									m³	1.358,9
Imprimação									m²	5.531,5
Pintura de Ligação									m²	9.867,0
CAP-50/70 c/ Borracha									ton	74,0
CM-30 (Imprimação)									ton	6,6
RR-2C (Pint. Ligação)									ton	3,9

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO										
Rodovia:		Via Projetada 57								
Trecho:		Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)								
DISCRIMINAÇÃO	EXTENSÃO (m)	LARGURA DE CÁLCULO (m)	ESPESS. (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (ton)	Densidade ou Taxa de Aplicação		UNID.	QUANTIDADE
							VALOR	UNID.		
2 - Interseções										
2.1 - Interseção I-01										
Remoção Cam. Betuminosa			0,10	287,50	28,75				m³	28,7
Remoção Cam. Granular			0,17	287,50	48,87				m³	48,9
Fresagem			0,05	2.707,53	135,38				m³	135,4
CBUQ Borracha			0,10	4.462,34	446,23	1.115,58	2,500	ton/m³	ton	1115,6
CBUQ Borracha			0,05	6.176,14	308,81	772,02	2,500	ton/m³	ton	772,0
B. Graduada			0,17	4.730,08	804,11				m³	804,1
Imprimação				4.462,34					m²	4462,3
Pintura de Ligação				15.100,81					m²	15100,8
Fornec. de CAP-50/70 c/ Borracha							6,00	%	ton	113,3
Fornec. de CM-30				4.462,34			1,20	l/m²	ton	5,4
Fornec. de RR-2C				15.100,81			0,40	l/m²	ton	6,0
2.1 - Interseção I-02										
Remoção Cam. Betuminosa			0,10	643,37	64,34				m³	64,3
Remoção Cam. Granular			0,17	643,37	109,37				m³	109,4
Fresagem			0,05	2.720,63	136,03				m³	136,0
CBUQ Borracha			0,10	5.975,78	597,58	1.493,95	2,500	ton/m³	ton	1493,9
CBUQ Borracha			0,05	6.244,76	312,24	780,59	2,500	ton/m³	ton	780,6
B. Graduada			0,17	6.334,33	1.076,84				m³	1076,8
Imprimação				5.975,78					m²	5975,8
Pintura de Ligação				18.196,32					m²	18196,3
Fornec. de CAP-50/70 c/ Borracha							6,00	%	ton	136,5
Fornec. de CM-30				5.975,78			1,20	l/m²	ton	7,2
Fornec. de RR-2C				18.196,32			0,40	l/m²	ton	7,3

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO										
Rodovia: Via Projetada 57										
Trecho: Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)										
DISCRIMINAÇÃO	EXTENSÃO (m)	LARGURA DE CÁLCULO (m)	ESPES. (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (ton)	Densidade ou Taxa de Aplicação		UNID.	QUANTIDADE
							VALOR	UNID.		
TOTAL ITEM (2)										
Remoção Cam. Betuminosa									m³	93
Remoção Cam. Granular									m³	158
Fresagem									m³	271
CBUQ Borracha									ton	4.162,1
B. Graduada									m³	1.880,9
Imprimação									m²	10.438,1
Pintura de Ligação									m²	33.297,1
CAP-50/70 c/ Borracha									ton	249,7
CM-30 (Imprimação)									ton	12,5
RR-2C (Pint. Ligação)									ton	13,3

8. MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES

8 - MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES

8.1 – TERRAPLENAGEM

As quantidades estão demonstradas no Quadro Resumo de Distribuição de Terraplenagem 1ª Etapa e 2ª Etapa, apresentado no Capítulo Terraplenagem do Volume 2: Projeto de Execução, resumido a seguir:

- 5501700 - DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M = **36.149 m² = área de limpeza da obra.**

- 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 = **31.155 m³**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 30.662 + 493 = **31.155 m³**

- 5502110 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ = **5.703 m³**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 5.703 + 0 = **5.703 m³**

- 5502836 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ = **30.330 m³**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 25.248 + 5.082 = **30.330 m³**

- 5502882 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ = **7.582 m³**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 6.312 + 1.270 = **7.582 m³**

- 5915321 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA = **39.330 Ton/Km**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 32.317 + 7.013 = **39.330 Ton/Km**

- 5915319 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA EM LEITO NATURAL = **30.330 Ton/Km**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 25.248 + 5.082 = **30.330 Ton/Km**

- 5502978 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL = **29.542 m³**

1ª Etapa + 2ª Etapa = 24.277 + 5.265 = **29.542 m³**

- 5502987/1 - ATERRO COM MACADAME BRUTO DETONADO UTILIZANDO MATERIAL COMERCIAL - ESSE SERVIÇO CORRESPONDE A: AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DE MACADAME BRUTO DETONADO PARA REPOSIÇÃO DA REMOÇÃO DE SOLO INSERVÍVEL E CAMADA SOB A BERMA = **37.739 m³**

$$1^a \text{ Etapa} + 2^a \text{ Etapa} = 37.739 + 0 = \mathbf{37.739 \text{ m}^3}$$

- 5502822/1 - COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO DE ROCHA - RACHÃO E BRITA COMERCIAL - ESSE SERVIÇO CORRESPONDE A: AQUISIÇÃO, CARGA, TRANSPORTE, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE MATERIAL PÉTREO E PREENCHIMENTO COM BRITA PARA CAMADA FINAL DE ATERRO = **11.411 m³**

$$1^a \text{ Etapa} + 2^a \text{ Etapa} = 9.223 + 2.188 = \mathbf{11.411 \text{ m}^3}$$

- 4413984 - REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO, COMPACTAÇÃO E EXECUÇÃO DE HIDROSSEMADURA = **27.973 m³**

$$1^a \text{ Etapa} + 2^a \text{ Etapa} = 27.973 + 0 = \mathbf{27.973 \text{ m}^3}$$

8.2 – PAVIMENTAÇÃO

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO										
Rodovia:	Via Projetada 57									
Trecho:	Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)									
DISCRIMINAÇÃO	EXTENSÃO (m)	LARGURA DE CÁLCULO (m)	ESPES. (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (ton)	Densidade ou Taxa de Aplicação		UNID.	QUANTIDADE
							VALOR	UNID.		
1.1 - Trecho-Estaca 8+15 a Estaca 38+13 - Estr.: CBUQ Borracha: 10,0 (pista) 5,0 (acost./ciclof.); B. Graduada: 17,0										
CBUQ Borracha (pista)	598	7,25	0,10	4.335,50	433,55	1.083,88	2,500	ton/m³	ton	1083,9
CBUQ Borracha (acost./ciclof.)	598	2,00	0,05	1.196,00	59,80	149,50	2,500	ton/m³	ton	149,5
B. Graduada	598	9,73	0,17	5.818,54	989,15				m³	989,2
Imprimação	598	9,25		5.531,50					m²	5531,5
Pintura de Ligação	598	9,25		9.867,00					m²	9867,0
Fornec. de CAP-50/70 c/ Borracha							6,00	%	ton	74,0
Fornec. de CM-30				5.531,50			1,20	l/m²	ton	6,6
Fornec. de RR-2C				9.867,00			0,40	l/m²	ton	3,9
1.2- Regularização das deformações no aterro -Estaca 2 a Estaca 14 e Estaca 22 a Estaca 48 - Estr.: B. Graduada: 5,0										
B. Graduada	760	9,73	0,05	7.394,80	369,74				m³	369,7
TOTAL ITEM (1)										
CBUQ Borracha									ton	1.233,4
B. Graduada									m³	1.358,9
Imprimação									m²	5.531,5
Pintura de Ligação									m²	9.867,0
CAP-50/70 c/ Borracha									ton	74,0
CM-30 (Imprimação)									ton	6,6
RR-2C (Pint. Ligação)									ton	3,9

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO										
Rodovia:		Via Projetada 57								
Trecho:		Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)								
DISCRIMINAÇÃO	EXTENSÃO (m)	LARGURA DE CÁLCULO (m)	ESPES. (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (ton)	Densidade ou Taxa de Aplicação		UNID.	QUANTIDADE
							VALOR	UNID.		
2 - Interseções										
2.1 - Interseção I-01										
Remoção Cam. Betuminosa			0,10	287,50	28,75				m³	28,7
Remoção Cam. Granular			0,17	287,50	48,87				m³	48,9
Fresagem			0,05	2.707,53	135,38				m³	135,4
CBUQ Borracha			0,10	4.462,34	446,23	1.115,58	2,500	ton/m³	ton	1115,6
CBUQ Borracha			0,05	6.176,14	308,81	772,02	2,500	ton/m³	ton	772,0
B. Graduada			0,17	4.730,08	804,11				m³	804,1
Imprimação				4.462,34					m²	4462,3
Pintura de Ligação				15.100,81					m²	15100,8
Fornec. de CAP-50/70 c/ Borracha							6,00	%	ton	113,3
Fornec. de CM-30				4.462,34			1,20	l/m²	ton	5,4
Fornec. de RR-2C				15.100,81			0,40	l/m²	ton	6,0
2.1 - Interseção I-02										
Remoção Cam. Betuminosa			0,10	643,37	64,34				m³	64,3
Remoção Cam. Granular			0,17	643,37	109,37				m³	109,4
Fresagem			0,05	2.720,63	136,03				m³	136,0
CBUQ Borracha			0,10	5.975,78	597,58	1.493,95	2,500	ton/m³	ton	1493,9
CBUQ Borracha			0,05	6.244,76	312,24	780,59	2,500	ton/m³	ton	780,6
B. Graduada			0,17	6.334,33	1.076,84				m³	1076,8
Imprimação				5.975,78					m²	5975,8
Pintura de Ligação				18.196,32					m²	18196,3
Fornec. de CAP-50/70 c/ Borracha							6,00	%	ton	136,5
Fornec. de CM-30				5.975,78			1,20	l/m²	ton	7,2
Fornec. de RR-2C				18.196,32			0,40	l/m²	ton	7,3
TOTAL ITEM (2)										
Remoção Cam. Betuminosa									m³	93
Remoção Cam. Granular									m³	158
Fresagem									m³	271
CBUQ Borracha									ton	4.162,1
B. Graduada									m³	1.880,9
Imprimação									m²	10.438,1
Pintura de Ligação									m²	33.297,1
CAP-50/70 c/ Borracha									ton	249,7
CM-30 (Imprimação)									ton	12,5
RR-2C (Pint. Ligação)									ton	13,3

RESUMO DO DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
Rodovia:		Via Projetada 57		
Trecho:		Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)		
DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADES		TOTAL
		[1]	[2]	
		Trecho	Interseções	
Remoção Cam. Betuminosa	m3		93,1	94
Remoção Cam. Granular	m3		158,2	159
Fresagem	m3		271,4	272
CBUQ Borracha	ton	1.233,4	4.162,1	5.396
Brita Graduada	m3	1.358,9	1.880,9	3.240
Imprimação	m2	5.531,5	10.438,1	15.970
Pintura de Ligação	m2	9.867,0	33.297,1	43.165
CAP-50/70 Borracha (CBUQ)	ton	74,0	249,7	324
CM-30 (Imprimação)	ton	6,6	12,5	20
RR-2C (Pintura de Ligação)	ton	3,9	13,3	18

8.3 – DRENAGEM

Item 4805757 – ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

Para o cálculo de escavação foi considerado o volume necessário para execução das galerias e dos drenos em solo.

O volume de escavação para as galerias foi obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{Vol} = A \times (L+1)$$

Onde:

Vol = volume de escavação;

A = área de escavação obtida da seção longitudinal tirada no projeto;

L = largura do berço da galeria (0,7 para Ø 0,40m e 0,96 para Ø 0,60m).

Foi considerado “+1” na largura da vala, apresentada na fórmula, pois foi previsto meio metro de folga para ambos os lados, necessários para que seja feita a correta implantação da galeria.

A obtenção das áreas utilizadas foi através de seções longitudinais, realizadas trecho a trecho, das tubulações previstas no projeto. Com isso, foi delimitada uma área de escavação que serviram para obtenção do volume total. A seguir, está apresentada a tabela utilizada no cálculo dos volumes dispostos no quantitativo.

ESCAVAÇÃO				
TRECHO	DIAM. (cm)	Área escavação	Largura berço + 1m	Volume (m³)
64-71	Ø 40	20,68 m²	1,7	35,2
	Ø 60	44,4 m²	1,96	87,0
59-66	Ø 40	75 m²	1,7	127,5
	Ø 60	116 m²	1,96	227,4
50-OAC7	Ø 40	25 m²	1,7	42,5
44-SAIDA	Ø 40	84 m²	1,7	142,8
37-SAIDA	Ø 40	85 m²	1,7	144,5
	Ø 60	4,84 m²	1,96	9,5
26-SAIDA	Ø 40	17,1 m²	1,7	29,1
15-OAC1	Ø 40	113,9 m²	1,7	193,6
11-OAC1	Ø 40	7,7 m²	1,7	13,1
14-SAIDA	Ø 60	5,62 m²	1,96	11,0
1-10	Ø 60	7,6 m²	1,96	14,9
TOTAL =				1.078,0

Já o volume de escavação necessário para execução dos drenos, foi obtido pela nota de serviço apresentada no projeto.

DRENO DSS 03									
CANTEIROS					LONGITUDINAL				
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	SAÍDA (m)	OBS	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	SAÍDA (m)	OBS
Canteiro 1 - INT. 01 (PP)		45	0		1+04	3+12	48	0	LD
Canteiro 2 - INT. 01 (PP)		42	0		7+00	3+12	68	0	LD
Canteiro 3 - INT. 01 (PP)		232	0		47+11	41+00	131	0	LD
Canteiro 4 - INT. 01 (PP)		67	0		107+06	110+00	54	0	EIXO
Canteiro 5 - INT. 02 (PF)		133	0		107+06	104+11	55	0	EIXO
Canteiro 6 - INT. 02 (PF)		66	0		100+00	104+11	91	0	EIXO
Canteiro 7 - INT. 02 (PF)		190	0		8+15	11+10	55	0	LE
Canteiro 8 - INT. 02 (PF)		78	0		19+10	11+10	160	0	LE
					21+14	36+15	301	0	LE
TRANSVERSAIS					39+00	38+00	20	0	LE
3+12,5		19	0	2 SAÍDAS	408+00	412+00	80	0	EIXO
11+10		20	0	2 SAÍDAS	405+15	401+00	95	0	EIXO
27+17		23	0	2 SAÍDAS					
37+00		26	0	2 SAÍDAS					
					TOTAL SAÍDAS DRENOS		8 UNIDADES		
TOTAL DSS 03 (m)		2,099			TOTAL ESCAVAÇÃO DSS 03 (m³)		336		

A escavação é obtida pelo volume ocupado pelos drenos, através da seguinte fórmula:

$$\text{Vol} = B \times H \times L$$

Onde:

B = Base do dreno (0,4m);

H = Altura do dreno (0,4m);

L = Extensão do dreno (2.099m).

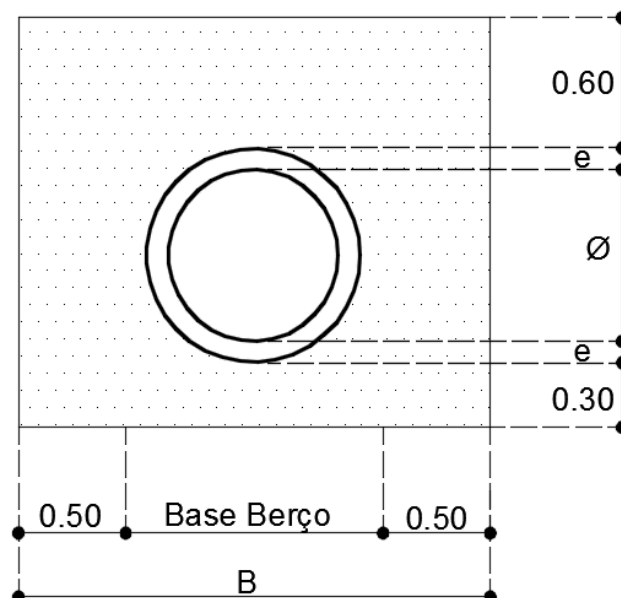
Totalizando 336 m³.

$$\text{Volume total de escavação} = 336 \text{ m}^3 + 1.078 \text{ m}^3 = 1.414 \text{ m}^3$$

Item 4915671 – REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

Para o cálculo do volume de Reaterro, foi utilizado o seguinte critério:

$$\text{Vol} = (0,30 + (2 \times e) + 0,60 + \varnothing) \times B \times L - (\text{volume do tubo})$$



Onde:

Vol = volume de Reaterro;

$0,30$ = altura do berço até a geratriz externa inferior do tubo;

e = espessura do tubo (considerada $2x$ pela parte superior e inferior), sendo $0,06\text{m}$ para $\varnothing 0,40$ e $0,08\text{m}$ para $\varnothing 0,60$;

$0,60$ = altura de aterro acima do tubo;

\varnothing = diâmetro do tubo;

B = Base do berço + 1m ;

L = Extensão do tubo.

Assim, temos:

$$\text{Reaterro } \varnothing 0,40 = (0,30 + 0,12 + 0,60 + 0,40) \times 1,70 \times 1.083 - (\text{PI} \times 0,2 \times 0,2 \times 1.083) = 2.478,0 \text{ m}^3$$

$$\text{Reaterro } \varnothing 0,60 = (0,30 + 0,16 + 0,60 + 0,60) \times 1,96 \times 269 - (\text{PI} \times 0,3 \times 0,3 \times 269) = 799,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 3.277,2 \text{ m}^3$$

Item 2003325 – SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO – STC 04 – AREIA E BRITA COMERCIAIS

SARJETA DE CONCRETO - STC 04									
LADO ESQUERDO					LADO DIREITO				
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	SAÍDA (m)	TIPO	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	SAÍDA (m)	TIPO
					406+15	408+00	25	5	STC 04
					410+05	411+12	27	5	STC 04
TOTAL STC 04 (m)		62							

Extensão de sarjetas STC 04 = 62m

Item 2003377- MEIO FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FORMA DE MADEIRA

MEIO FIO								MEIO FIO							
LADO ESQUERDO				LADO DIREITO				EIXO				CANTEIROS			
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	OBS	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	OBS	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	OBS	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	OBS
9+000	40+000	598	MFC 05	0+000	49+700	989	MFC 05	Ramo 100	Ramo 111	214	MFC 05	Canteiro 1 - INT. 01 (PP)	123	MFC 05	
								Ramo 400	Ramo 412	249	MFC 05	Canteiro 2 - INT. 01 (PP)	75	MFC 05	
												Canteiro 3 - INT. 01 (PP)	289	MFC 05	
												Canteiro 4 - INT. 01 (PP)	208	MFC 05	
												Canteiro 5 - INT. 02 (PF)	198	MFC 05	
												Canteiro 6 - INT. 02 (PF)	124	MFC 05	
												Canteiro 7 - INT. 02 (PF)	258	MFC 05	
												Canteiro 8 - INT. 02 (PF)	139	MFC 05	
TOTAL MEIO FIO (m)		3.464													

Extensão de meio fio de concreto MFC 05 = 3.464m

Item 2003609 – DRENO SUB-SUPERFICIAL – DSS 03 – BRITA COMERCIAL

DRENO DSS 03									
CANTEIROS					LONGITUDINAL				
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	SAÍDA (m)	OBS	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO (m)	SAÍDA (m)	OBS
Canteiro 1 - INT. 01 (PP)		45	0		1+04	3+12	48	0	LD
Canteiro 2 - INT. 01 (PP)		42	0		7+00	3+12	68	0	LD
Canteiro 3 - INT. 01 (PP)		232	0		47+11	41+00	131	0	LD
Canteiro 4 - INT. 01 (PP)		67	0		107+06	110+00	54	0	EIXO
Canteiro 5 - INT. 02 (PF)		133	0		107+06	104+11	55	0	EIXO
Canteiro 6 - INT. 02 (PF)		66	0		100+00	104+11	91	0	EIXO
Canteiro 7 - INT. 02 (PF)		190	0		8+15	11+10	55	0	LE
Canteiro 8 - INT. 02 (PF)		78	0		19+10	11+10	160	0	LE
					21+14	36+15	301	0	LE
TRANSVERSAIS					39+00	38+00	20	0	LE
3+12,5		19	0	2 SAÍDAS	408+00	412+00	80	0	EIXO
11+10		20	0	2 SAÍDAS	405+15	401+00	95	0	EIXO
27+17		23	0	2 SAÍDAS					
37+00		26	0	2 SAÍDAS					
					TOTAL SAÍDAS DRENOS		8 UNIDADES		
TOTAL DSS 03 (m)		2.099			TOTAL ESCAVAÇÃO DSS 03 (m³)		336		

Extensão de dreno sub-superficial DSS03 = 2.099m

Item 2003613 – BOCA DE SAÍDA PARA DRENO SUB-SUPERFICIAL - BSD 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Quantidade de saídas de DSS 03 = 8 unidades

(demonstrado na tabela anterior)

Item 804015 – CORPO DE BSTC D = 0,40 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS

Extensão de BSTC Ø 0,4m = 1.083m

(retirada da planta do projeto e através da somatória de extensões do dispositivo, apresentadas na tabela de galerias, no capítulo Projeto de Drenagem e OAC do Volume 1)

Item 804023 – CORPO DE BSTC D = 0,60 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS

Extensão de BSTC Ø 0,6m = 269m

(retirada da planta do projeto e através da somatória de extensões do dispositivo, apresentadas na tabela de galerias, no capítulo Projeto de Drenagem e OAC do Volume 1)

Item 804061 – BOCA BSTC D = 0,40 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS

Total de saídas de Ø 0,40m = 6 unidades

(retirada da planta do projeto e através da somatória de extensões do dispositivo, apresentadas na tabela de galerias, no capítulo Projeto de Drenagem e OAC do Volume 1)

Item 0804081 – BOCA BSTC D = 0,60 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS

Total de saídas de Ø 0,60m = 2 unidades

(retirada da planta do projeto e através da somatória de extensões do dispositivo, apresentadas na tabela de galerias, no capítulo Projeto de Drenagem e OAC do Volume 1)

2.1 CAIXAS COLETORAS

Foi considerado no cálculo os quantitativos para a elaboração de uma BLS 02, que possui H = 1,5m, e quando necessário quantificar alturas superiores, acrescentou-se o material necessário para ampliação da estrutura, adotando sempre um coeficiente para cada material referente ao acréscimo de 0,5m.

Os coeficientes utilizados para quantificar o material foi retirando da diferença entre os materiais da BLS 01 e BLS 02, fornecido na prancha tipo presente no “ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM” do DNIT.

Com isso, têm-se que:

Quantidade de material para acréscimo de 0,5m na altura da BLS02.	
MATERIAL	QUANTIDADE
acrécimo de bloco de alvenaria a cada 0.5m	1,87 m ²
acrécimo de argamassa a cada 0.5m	0,03 m ³

Considerando que foram previstas 69 caixas no total no projeto de drenagem, foram contabilizadas 69 BLS 02.

Dessas, 50 possuem altura 0,5m superior a BLS 02, sendo assim, foi previsto o acréscimo de material apresentado acima para cada caixa.

Dentro das 69, também existem 11 caixas que possuem altura 1m superior a BLS 02, sendo assim, para essas foi considerado o acréscimo de duas vezes o material disposto na tabela acima para cada caixa.

Os cálculos utilizados estão dispostos a seguir:

Item 2003620 – BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS

TOTAL DE BLS 02 = Soma de todas as caixas existentes no projeto de drenagem urbana (obtido da planilha de galerias).

Total = 69 unidades

Item 3909619 – ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO 20 X 20 X 40 CM COM ESPESSURA DE 20 CM - AREIA COMERCIAL

Considerando um acréscimo de 1,87 m² de alvenaria a cada acréscimo de 0,50m na altura da caixa, temos:

Caixas com 0,50m a mais que BLS 02 = 50 unidades x 1,87 m²/unidade = 93,50 m²

Caixas com 1,00m a mais que BLS 02 = 11 unidades x (2 x 1,87) m²/unidade = 41,14m²

Total = 134,64 m²

Item 1109669 – ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 - AREIA COMERCIAL

Considerando um acréscimo de 0,03 m³ de argamassa a cada acréscimo de 0,50m na altura da caixa, temos:

Caixas com 0,50m a mais que BLS 02 = 50 unidades x 0,03 m³/unidade = 1,50 m³

Caixas com 1,00m a mais que BLS 02 = 11 unidades x (2 x 0,03) m³/unidade = 0,66 m³

Total = 2,16 m³

2.2 BERÇO DE GALERIAS

Para o cálculo dos materiais previstos para construção dos berços das galerias foi utilizado a composição prevista no “ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM” do DNIT.

Item 3103302 – FORMAS DE TÁBUAS DE PINHO PARA DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA

Total de formas para berço de galerias = (extensão de galeria Ø 0,40m) x 0,86m²/m + (extensão de galeria Ø 0,60m) x 1,08m²/m

Total = 1.083 x 0,86 + 269 x 1,08

Total = 1.221,9m²

Item 2003850 – LASTRO DE BRITA COMERCIAL

Total de brita para berço de galerias = (extensão de galeria Ø 0,40m sob calçada) x 0,1195m³/m + (extensão de galeria Ø 0,60m sob calçada) x 0,2378m³/m

Total = 1.083 x 0,1195 + 164 x 0,2378

Total = 168,42m³

Item 1505879 – ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO

Total de enrocamento para berço de galerias = (extensão de galeria Ø 0,40m) x 0,14m³/m + (extensão de galeria Ø 0,60m) x 0,192m³/m

Total = 1.083 x 0,14 + 269 x 0,192

Total = 203,27m³

Item 1107892 – CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFEÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Total de concreto para berço de galerias = (extensão de galeria Ø 0,40m sob pavimento) x 0,1195m³/m + (extensão de galeria Ø 0,60m sob pavimento) x 0,2378m³/m

Total = 0 x 0,1195 + 105 x 0,2378

Total = 24,97m³

8.4. OBRAS DE ARTE CORRENTE**Item 4805757 – ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA**

Para o item de “Escavação em OAC” foi quantificado o volume escavado para OAC (presente no quadro de OAC) e o de valas trapezoidais (presente na nota de serviço).

Como demonstrado na prancha tipo de “Valetas Trapezoidais”, o consumo médio de escavação é 0,415 m³/m para valas com altura de 0,50m e 1,16 m³/m para valas com altura de 1,00m. Assim, temos que:

Escavação de valas com altura de 0,50m = 976 m x 0,415m³/m = 405,00 m³

Escavação de valas com altura de 1,00m = 400 m x 1,160m³/m = 464,00 m³

Total = 869,00 m³

Para obter o volume de escavação das OAC's primeiramente foi calculada a largura média das valas, como demonstrado na tabela a seguir.

Nº OAC	Largura do Berço (m)	Folga lateral (m)	Base menor (m) [Berço+folga]	Altura média de escavação (m)	Base maior (m) [considerando talude 1:1,5]	Largura média (m) [Média entre B. menor e B. maior]
1	1,20	1,00	2,20	2,7	4,93	3,57
2	1,20	1,00	2,20	2,5	4,69	3,45
3	1,20	1,00	2,20	2,9	5,14	3,67
4	1,20	1,00	2,20	1,5	3,70	2,95
5	1,20	1,00	2,20	3,3	5,50	3,85
6	3,50	1,00	4,50	3,2	7,65	6,08
7	1,20	1,00	2,20	2,1	4,30	3,25

Em seguida, foi calculado o volume de escavação através da multiplicação da área de escavação (obtida do perfil longitudinal de cada bueiro) e da largura média da vala, conforme tabela seguinte.

Nº OAC	Dispositivo	Área de escavação (m²)	Largura média (m)	Volume de escavação (m³)
1	BSTC 0,80	18,77	3,57	67
2	BDTC 1,20	52,17	3,45	180
3	BSTC 0,80	32,11	3,67	118
4	BSTC 0,80	11,47	2,95	34
5	BSTC 0,80	12,05	3,85	46
6	BDCC 1,5x1,5	29,17	6,08	177
7	BSTC 0,80	20,25	3,25	66
TOTAL (m³)				688

Logo, total de escavação é:

$$\text{Escavação} = 869 \text{ m}^3 + 688 \text{ m}^3 = 1.557 \text{ m}^3$$

Item 4915671 – REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

Primeiramente foi calculada a largura média das valas, como demonstrado na tabela abaixo.

Nº OAC	Largura do Berço (m)	Folga lateral (m)	Base menor (m) [Berço+folga]	Altura média de aterro (m) [diâmetro+0,60m]	Base maior (m) [considerando talude 1:1,5]	Largura média [Média entre B. menor e B. maior]
1	1,20	1,00	2,20	1,4	6,40	4,30
2	1,20	1,00	2,20	1,8	7,60	4,90
3	1,20	1,00	2,20	1,4	6,40	4,30
4	1,20	1,00	2,20	1,4	6,40	4,30
5	1,20	1,00	2,20	1,4	6,40	4,30
6	3,50	1,00	4,50	0,7	6,45	5,48
7	1,20	1,00	2,20	1,4	6,40	4,30

Em seguida, foi calculado o volume da vala e descontado o volume do tubo, obtendo assim, o volume de reaterro, conforme tabela seguinte.

Nº OAC	Dispositivo	Altura média de aterro (m)	Largura média (m)	Extensão (m)	Volume da vala (m³) [altura x largura x extensão]	Volume de reaterro (m³) [Vol. vala – Vol tubo]
1	BSTC 0,80	1,40	4,30	18	108	99
2	BDTC 1,20	1,80	4,90	20	176	154
3	BSTC 0,80	1,40	4,30	28	169	154
4	BSTC 0,80	1,40	4,30	18	108	99
5	BSTC 0,80	1,40	4,30	10	60	55
6	BDCC 1,5x1,5	0,65	5,48	23	82	30
7	BSTC 0,80	1,40	4,30	26	157	143
TOTAL (m³)						736

Item 804031 – CORPO DE BSTC D = 0,80 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a extensão total de OACs de Ø 0,80m.

Corpo de BSTC Ø 0,80m = 18+28+18+10+26

Corpo de BSTC Ø 0,80m = 100m

Item 804199 – CORPO DE BDTC D = 1,20 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a extensão total de BDTC de Ø 1,20m.

Corpo de BDTC Ø 1,20m = 20m

Item 705257 – CORPO BDCC 1,50 X 1,50 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 0,00 A 1,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a extensão total de BDCC 1,50 X 1,50m.

Corpo de BDCC 1,50 X 1,50m = 23m

Item 2003487 – CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 06 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a quantidade total de CCS 06.

CCS 06 = 3 unid.

Item 804101 – BOCA BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a quantidade total de Ala normal de BSTC Ø 0,80m

Ala BSTC Ø 0,80m Normal = 6 unid.

Item 804107 – BOCA BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a quantidade total de Ala 15° de esconsidade de BSTC Ø 0,80m

Ala BSTC Ø 0,80m 15° = 2 unid.

Item 804253 – BOCA BDTC D = 1,20 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a quantidade total de Ala normal de BDTC Ø 1,20m

Ala BDTC Ø 1,20m Normal = 2 unid.

Item 705318 – BOCA BDCC 1,50 X 1,50 M - ESCONSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Através da planilha de quadro de OAC, têm-se a quantidade total de Ala 30° de esconsidade de BDCC 1,50X1,50m

Ala BDCC 1,50 X 1,50m 30° = 2 unid.

ESCORAMENTO DAS OAC'S**Item 2106296 – ESTRONCAS PARA VALAS COM D = 20 CM - MADEIRA SEM REAPROVEITAMENTO**

Foram consideradas 8 estroncas por metro de bueiro assentado de BDCC 1,5x1,5 e BDTC Ø 1,20m e 4 estroncas por metro de bueiro assentado de BSTC Ø 0,80m.

BDCC 1,5x1,5 = 23 metros x 8 unidades/metro = 184 unidades

BDTC Ø 1,20 = 20 metros x 8 unidades/metro = 160 unidades

BSTC Ø 0,80m = 100 metros x 4 unidades/metro = 400 unidades

Total = 744 estroncas

Com isso, foi verificado através do estudo do solo da região a necessidade de 15m de comprimento para cada estronca até que a mesma atingisse um solo favorável, sendo assim têm-se:

Total de metros de estroncas = $15\text{m} \times 744 = 11.160\text{m}$

Item COMPO 1 – CRAVAÇÃO DE ESTRONCAS DE MADEIRA D=20CM

Foi quantificado por metro e seu valor é igual o total de metros de estroncas quantificadas

Total = 11.160m

Item 1505879 – ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO

Assim como apresentado nas pranchas tipo, o consumo médio de enrocamento é $0,27\text{m}^3/\text{m}$ para BSTC Ø 0,80m, $0,81\text{ m}^3/\text{m}$ para BDTC Ø 1,20 e $1,22\text{m}^3/\text{m}$ para BDCC 1,5x1,5 m. Logo, o volume de enrocamento foi obtido multiplicando a extensão de cada elemento pelo seu consumo médio:

BDCC 1,5x1,5 = 23 metros x $1,22\text{ m}^3/\text{metro} = 28,06\text{ m}^3$

BDTC Ø 1,20 = 20 metros x $0,81\text{ m}^3/\text{m} = 16,20\text{ m}^3$

BSTC Ø 0,80m = 100 metros x $0,27\text{ m}^3/\text{m} = 27\text{ m}^3$

Total = $71,26\text{ m}^3$

Item 1107892 – CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFEÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Assim como apresentado nas pranchas tipo, o consumo médio de concreto é $0,40\text{m}^3/\text{m}$ para BSTC Ø 0,80m, $1,23\text{m}^3/\text{m}$ para BDTC Ø 1,20 e $1,15\text{m}^3/\text{m}$ para BDCC 1,5x1,5 m. Logo, o volume de concreto foi obtido multiplicando a extensão de cada elemento pelo seu consumo médio:

BDCC 1,5x1,5 = 23 metros x $1,15\text{ m}^3/\text{metro} = 26,45\text{ m}^3$

BDTC Ø 1,20 = 20 metros x $1,23\text{ m}^3/\text{m} = 24,60\text{ m}^3$

BSTC Ø 0,80m = 100 metros x $0,40\text{ m}^3/\text{m} = 40,00\text{ m}^3$

Total = $91,05\text{ m}^3$

Item 3107997 – FORMAS DE COMPENSADO RESINADO 10 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA

Assim como apresentado nas pranchas tipo, o consumo médio de formas é $1,80\text{ m}^2/\text{m}$ para BSTC Ø 0,80m, $3,0\text{m}^2/\text{m}$ para BDTC Ø 1,20 e $2,83\text{m}^2/\text{m}$ para BDCC 1,5x1,5 m. Logo, a área de formas foi obtida multiplicando a extensão de cada elemento pelo seu consumo médio:

BDCC 1,5x1,5 = 23 metros x 2,83 m²/metro = 65,09 m²
 BDTC Ø 1,20 = 20 metros x 3,0 m²/m = 60,00 m²
 BSTC Ø 0,80m = 100 metros x 1,80 m²/m = 180,00 m²
 Total = 305,09 m³

Item 407819 – ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO

Assim como apresentado nas pranchas tipo, o consumo médio de aço é 17,60 kg/m para BSTC Ø 0,80m, 35,30kg/m para BDTC Ø 1,20 e 35,40kg/m para BDCC 1,5x1,5 m. Logo, a quantidade de aço foi obtida multiplicando a extensão de cada elemento pelo seu consumo médio:

BDCC 1,5x1,5 = 23 metros x 35,40 kg/metro = 814,20 kg
 BDTC Ø 1,20 = 20 metros x 35,30 kg/metro = 706,00 kg
 BSTC Ø 0,80m = 100 metros x 17,60 kg/metro = 1.760 kg
 Total = 3.280,20kg

8.5 – SINALIZAÇÃO

- 5213408 - PINTURA DE FAIXA - TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO - ESPESSURA DE 1,5 MM = 917 m²

- 5213394 - TACHA REFLETIVA METÁLICA COM UM PINO - BIDIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO = 541 unid

- 5213362 - TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO = 224 unid

- 5213361 - TACHÃO REFLETIVO MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO = 151 unid

- FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MINI TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL = 299 unid

VP-57 (ANEL VIÁRIO GASPARG) - EIXO PRINCIPAL											
Estaca		Lado	LINHA				ELEMENTO REFLETIVO				
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m ²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
00+00	48+18	DIREITO	942,545	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	141,38175	8	Tacha Bidirecional	Branca	118
00+08	06+01	CENTRO	109,01	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	8,17575	8	Tacha Bidirecional	Branca	14
00+15	02+18	ESQUERDO	42,74	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	6,411	2	Tachão Bidirecional	Amarela	22
02+16	04+09	ESQUERDO	32,555	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	4,88325	8	Tacha Bidirecional	Branca	5
04+08	04+13	ESQUERDO	5,612	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	0,8418	2	Tachão Monodirecional	Branca	3
06+01	06+11	CENTRO	10,291	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,54365	2	Tachão Monodirecional	Branca	6
06+11	07+09	CENTRO	18,072	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	2,7108	8	Tacha Bidirecional	Branca	3
07+09	07+17	CENTRO	7,888	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	1,1832	2	Tachão Bidirecional	Amarela	4
07+17	39+11	CENTRO	632,168	Centro dupla Contínua/Contínua	Amarela	0,15	189,6504	8	Tacha Bidirecional	Amarela	80
08+14	38+12	ESQUERDO	596,312	Bordo simples Contínua	Branca	0,10	59,6312				
08+14	38+12	ESQUERDO	596,312	Bordo simples Contínua	Vermelha	0,10	59,6312	2	Mini Tachão Bidirecional	Amarela	299
39+11	40+09	CENTRO	17,887	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	2,68305	2	Tachão Bidirecional	Amarela	9
40+09	42+01	CENTRO	31,739	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	2,380425	8	Tacha Bidirecional	Branca	4
40+09	42+05	ESQUERDO	35,36	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	5,304	8	Tacha Bidirecional	Branca	5
42+01	44+01	CENTRO	40,12	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	6,018	2	Tachão Monodirecional	Branca	21
42+05	42+11	ESQUERDO	6,868	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,0302	2	Tachão Monodirecional	Branca	4
42+11	44+02	ESQUERDO	30,782	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	2,30865				
44+01	48+00	CENTRO	78,682	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	5,90115	8	Tacha Bidirecional	Branca	10
44+02	44+13	ESQUERDO	11,112	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,6668	2	Tachão Monodirecional	Branca	6
44+13	47+02	ESQUERDO	48,878	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	7,3317	8	Tacha Bidirecional	Branca	7
47+01	48+00	ESQUERDO	19,616	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	2,9424	2	Tachão Bidirecional	Amarela	10
48+00	49+19	CENTRO	38,968	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	5,8452	2	Tachão Bidirecional	Amarela	20

TOTAL: 520,00 m²

I-01 - INTERSEÇÃO COM A SC-108 - (RAMO "100")											
Estaca		Lado	LINHA					ELEMENTO REFLETIVO			
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
100+00	111+16	CENTRO	214,337	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	32,15055	8	Tacha Bidirecional	Branca	27
100+14	101+09	ESQUERDO	14,994	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	2,2491	2	Tachão Bidirecional	Amarela	8
101+06	101+19	ESQUERDO	12,839	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	1,92585	8	Tacha Bidirecional	Branca	2
101+16	102+06	ESQUERDO	9,676	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,4514	2	Tachão Monodirecional	Branca	5
102+04	105+15	ESQUERDO	70,843	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	5,313225	8	Tacha Bidirecional	Branca	9
105+15	106+08	ESQUERDO	13,432	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	2,0148	2	Tachão Monodirecional	Branca	7
106+09	110+04	ESQUERDO	74,225	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	11,13375	8	Tacha Bidirecional	Branca	10
110+04	111+05	ESQUERDO	20,914	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	3,1371	2	Tachão Bidirecional	Amarela	11

TOTAL: 60,00 m²

I-01 - INTERSEÇÃO COM A SC-108 - (RAMO "200")											
Estaca		Lado	LINHA					ELEMENTO REFLETIVO			
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
200+00	214+15	CENTRO	0,201	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	0,03015	8	Tacha Bidirecional	Branca	1
200+00	200+09	DIREITO	8,942	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	1,3413	8	Tacha Bidirecional	Branca	2
200+09	200+19	DIREITO	9,841	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,47615	2	Tachão Monodirecional	Branca	5
204+06	205+03	DIREITO	17,452	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	2,6178	2	Tachão Monodirecional	Branca	9
204+18	206+18	DIREITO	37,613	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	5,64195	8	Tacha Bidirecional	Branca	5
206+06	206+14	DIREITO	7,534	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,1301	2	Tachão Monodirecional	Branca	4
211+08	212+00	DIREITO	12,537	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,88055	2	Tachão Monodirecional	Branca	7
211+16	212+13	DIREITO	16,536	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	2,4804	8	Tacha Bidirecional	Branca	3
212+08	212+14	DIREITO	5,586	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	0,8379	2	Tachão Monodirecional	Branca	3
213+13	214+05	DIREITO	11,36	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,704	2	Tachão Monodirecional	Branca	6
214+03	214+10	DIREITO	7,425	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	1,11375	8	Tacha Bidirecional	Branca	1

TOTAL: 21,00 m²

I-01 - INTERSEÇÃO COM A SC-108 - (RAMO "300")											
Estaca		Lado	LINHA					ELEMENTO REFLETIVO			
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
300+00	300+15	CENTRO	14,736	Centro dupla Contínua/Contínua	Amarela	0,15	4,4208	8	Tacha Bidirecional	Amarela	2
300+00	315+17	CENTRO	317,45	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	47,6175	8	Tacha Bidirecional	Branca	40
300+14	302+08	CENTRO	34,125	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	5,11875	2	Tachão Bidirecional	Amarela	18
302+08	304+15	CENTRO	46,141	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	6,92115	8	Tacha Bidirecional	Branca	6
304+15	305+02	CENTRO	7,75	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,1625	2	Tachão Monodirecional	Branca	4
305+02	309+18	CENTRO	96,056	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	7,2042	8	Tacha Bidirecional	Branca	13
309+18	310+16	CENTRO	17,308	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	2,5962	2	Tachão Monodirecional	Branca	9
310+16	313+10	CENTRO	54,565	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	8,18475	8	Tacha Bidirecional	Branca	7
313+10	315+04	CENTRO	33,774	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	5,0661	2	Tachão Bidirecional	Amarela	17
315+04	315+17	ESQUERDO	13,256	Centro dupla Contínua/Contínua	Amarela	0,15	3,9768	8	Tacha Bidirecional	Amarela	2

TOTAL: 93,00 m²

I-02 - INTERSEÇÃO COM A SC-412 - (RAMO "400")											
Estaca		Lado	LINHA					ELEMENTO REFLETIVO			
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
400+00	412+09	CENTRO	222,914	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	33,4371	8	Tacha Bidirecional	Branca	28
400+17	402+17	ESQUERDO	40,136	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	6,0204	2	Tachão Bidirecional	Amarela	21
402+16	406+09	ESQUERDO	72,671	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	10,90065	8	Tacha Bidirecional	Branca	10
406+11	407+00	ESQUERDO	9,36	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,404	2	Tachão Monodirecional	Branca	5
409+05	410+00	ESQUERDO	15,347	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	2,30205	2	Tachão Monodirecional	Branca	8
409+18	411+08	ESQUERDO	28,941	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	4,34115	8	Tacha Bidirecional	Branca	4
411+03	411+15	ESQUERDO	11,353	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	1,70295	2	Tachão Bidirecional	Amarela	6

TOTAL: 61,00 m²

I-02 - INTERSEÇÃO COM A SC-412 - (RAMO "500")											
Estaca		Lado	LINHA					ELEMENTO REFLETIVO			
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
500+00	512+18	CENTRO	0,597	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	0,08955	8	Tacha Bidirecional	Branca	1
500+00	501+04	DIREITO	23,342	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	1,75065				
500+00	504+02	DIREITO	79,329	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	5,949675	8	Tacha Bidirecional	Branca	10
501+03	501+13	DIREITO	10,009	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,50135	2	Tachão Monodirecional	Branca	6
501+13	503+04	DIREITO	30,703	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	4,60545	8	Tacha Bidirecional	Branca	4
503+01	503+08	DIREITO	6,811	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,02165	2	Tachão Monodirecional	Branca	4
504+09	505+04	DIREITO	15,466	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	2,3199	2	Tachão Monodirecional	Branca	8
504+20	505+15	DIREITO	15,565	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	2,33475	8	Tacha Bidirecional	Branca	2
505+11	505+16	DIREITO	5,742	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	0,8613	2	Tachão Monodirecional	Branca	3
509+20	510+11	DIREITO	11,205	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,68075	2	Tachão Monodirecional	Branca	6
510+08	512+06	DIREITO	36,416	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	5,4624	8	Tacha Bidirecional	Branca	5
511+15	512+04	DIREITO	9,234	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,3851	2	Tachão Monodirecional	Branca	5
512+01	513+01	DIREITO	19,427	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	1,457025	8	Tacha Bidirecional	Branca	3

TOTAL: 31,00 m²

I-02 - INTERSEÇÃO COM ASC-412 - (RAMO "600")											
Estaca		Lado	LINHA					ELEMENTO REFLETIVO			
Estaca Inicial	Estaca Final		Extensão	Tipo de Linha	Cor	Espessura	Área (m²)	Espaçamento	Tipo	Cor	Quantidade
613+00	613+18	CENTRO	17,848	Centro dupla Contínua/Contínua	Amarela	0,15	5,3544	8	Tacha Bidirecional	Amarela	3
613+00	630+17	DIREITO	344,971	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	51,74565	8	Tacha Bidirecional	Branca	44
613+00	614+14	ESQUERDO	34,038	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	5,1057	8	Tacha Bidirecional	Branca	5
613+18	616+02	CENTRO	43,717	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	6,55755	2	Tachão Bidirecional	Amarela	22
616+02	629+01	CENTRO	254,739	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	19,105425	8	Tacha Bidirecional	Branca	32
616+02	618+12	ESQUERDO	49,916	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	7,4874	2	Tachão Bidirecional	Amarela	25
618+11	619+07	ESQUERDO	15,765	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	2,36475	8	Tacha Bidirecional	Branca	2
619+07	619+12	ESQUERDO	5,767	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	0,86505	2	Tachão Monodirecional	Branca	3
619+12	620+15	ESQUERDO	22,362	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	1,67715				
623+04	624+07	ESQUERDO	22,362	Linha simples Seccionada	Branca	0,15	1,67715				
624+07	624+14	ESQUERDO	7,372	Zebrado simples Contínua	Branca	0,15	1,1058	2	Tachão Monodirecional	Branca	4
624+14	626+04	ESQUERDO	30,372	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	4,5558	8	Tacha Bidirecional	Branca	4
626+04	629+01	ESQUERDO	57,488	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	8,6232	2	Tachão Bidirecional	Amarela	29
629+01	629+05	CENTRO	3,95	Zebrado simples Contínua	Amarela	0,15	0,5925	2	Tachão Bidirecional	Amarela	2
629+05	631+00	CENTRO	35,198	Centro dupla Contínua/Contínua	Amarela	0,15	10,5594	8	Tacha Bidirecional	Amarela	5
630+02	631+00	ESQUERDO	18,37	Bordo simples Contínua	Branca	0,15	2,7555	8	Tacha Bidirecional	Branca	3

TOTAL: 131,00 m²

QUADRO RESUMO									
TIPO	VP-57	RAMO 100	RAMO 200	RAMO 300	RAMO 400	RAMO 500	RAMO 600	TOTAL	UNIDADE
Pintura de faixa - Termoplástico por aspersão - Esp. 1,5 mm	520	60	21	93	61	31	131	917	m²
Tacha refletiva metálica com um pino - Bidirecional	246	48	12	70	42	25	98	541	UNID.
Tachão refletivo bidirecional	65	19	0	35	27	0	78	224	UNID.
Tachão refletivo monodirecional	40	12	34	13	13	32	7	151	UNID.
Mini tachão refletivo bidirecional	299	0	0	0	0	0	0	299	UNID.

- 5213409 - PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - TERMOPLÁSTICO POR EXTRUSÃO - ESPESSURA DE 3,0 MM = 559 m²

QUANTIDADES DE SETAS E DIZERES - ANEL VIÁRIO GASPAS			
Tipo Setas	QUANTIDADES	Área unit.(m²)	Área total(m²)
ESTREITAMENTO FAIXA	6,00	5,70	34,2
SIGA À ESQUERDA / DIREITA	9,00	2,06	18,54
SIGA EM FRENTE	32,00	1,46	46,72
SIGA EM FRENTE E À DIREITA / ESQUERDA	15,00	2,96	44,4
FAIXA DE PEDESTRES	30,00	1,60	48
PARE	4,00	3,12	12,48
TOTAL:			205
TOTAL DE PINTURA DE ZEBRADOS (esp. = 0,40 m)		Extensão (m)	Área total(m²)
		885	354
ÁREA TOTAL DE PINTURA DE SETAS DIZERES E ZEBRADOS (m²)			559

- 5213485 - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA EM ALUMÍNIO, ESPESSURA DE 1,5 MM, MODULADA, AÉREA - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO III + X = 56 m²

ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO	FORMATO	DIMENSÕES (L X A)		ÁREA PLACA (m²)	QUANT.	ÁREA TOTAL (m²)	SUPORTE
PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	R7 / R-24b / R-19-60 / R-19-80 / R-34	REDONDA	-	1	0,79	21,00	17	SIMPLES
	R-2	TRIANGULAR	-	0,75	0,24	1,00	1	SIMPLES
	R-1	OCTOGONAL	-	0,41	0,81	4,00	4	SIMPLES
PLACAS DE ADVERTÊNCIA	A	QUADRADA	1	1	1,00	9,00	9	SIMPLES
	MO	RETANGULAR	0,5	1	0,50	8,00	4	SIMPLES
	DEL	RETANGULAR	0,5	0,6	0,30	10,00	3	SIMPLES
PLACAS INDICATIVA	IN	RETANGULAR	2	1	2,00	9,00	18	DUPLO
ÁREA TOTAL DE PLACA (Fornecimento e implantação de placa em alumínio, espessura de 1,5 mm, modulada, aérea - película retrorrefletiva tipo III + X)							56	m²

- FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO / ADVERTÊNCIA / INDICAÇÃO

CÓDIGO	TIPO DE SUPORTE	QNTD.
R7 / R-24b / R-19-60 / R-19-80 / R-34	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D = 1,00 M	21,00
R-2	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R2 - LADO DE 1,00 M	1,00
R-1	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - LADO DE 0,414 M	4,00
A / MO / DEL	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA - LADO DE 1,00 M	27,00
IN	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACAS - 2,00 X 1,00 M	9,00

8.6 – OBRAS COMPLEMENTARES

- CALÇADA EM LASTRO DE BRITA COM REVESTIMENTO EM ARGAMASSA 1:3

IMPLANTAÇÃO DE CALÇADA					
LADO ESQUERDO			LADO DIREITO		
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	ÁREA (m²)	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	ÁREA (m²)
8+14	38+13	906	0+00	50+15	2.069
Ramo 613+00	613+18	7	Ramo 100+00	Ramo 111+16	658
Ramo 630+02	Ramo 631+07	7	Ramo 400+00	Ramo 412+00	710
Passeio em Canteiro estaca 7		30			
Passeio em Canteiro estaca 40		14			
SUBTOTAL (m2)					4.401

- FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE PISO PODOTÁTIL DE CONCRETO - DIRECIONAL E ALERTA, *40 X 40 X 2,5*CM = 2.030 m de extensão de calçada / 0,4 (extensão do piso podotátil) = 5.075 UNID

- 1600966 - REMOÇÃO DE CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO

REMOÇÃO DE CERCAS DE ARAME FARPADO					
LADO ESQUERDO			LADO DIREITO		
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO(m)	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO(m)
17+14	18+17	47	21+08	23+08	57
Ramo 629+13	Ramo 632	60			
Ramo 402+07	Ramo 407+07	123			
TOTAL (m)					286

- 3713610 - CERCA COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO E MOURÃO DE CONCRETO DE SEÇÃO QUADRADA DE 11 CM A CADA 2,5 M E ESTICADOR DE 15 CM A CADA 50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS

IMPLANTAÇÃO DE CERCA DE ARAME FARPADO					
LADO ESQUERDO			LADO DIREITO		
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO(m)	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	EXTENSÃO(m)
Ramo 600+00	Ramo 613+18	291	1+00	49+19	943
8+14	38+13	582	Ramo 400+00	Ramo 412+09	205
Ramo 630+02	Ramo 631+13	34	Ramo 100+00	Ramo 111+16	292
			TOTAL (m)		
			2.347		

- REMOCAO E RELOCALIZACAO DE POSTES

REMOÇÃO E RELOCAÇÃO DE POSTES			
LADO ESQUERDO		LADO DIREITO	
Estaca	UNIDADE	Estaca	UNIDADE
48+10	1	1+18	1
Ramo 619+15	1		
Ramo 624+04	1		
		TOTAL (unid)	
		4	

- 1600438 - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO

REMOÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO					
LADO ESQUERDO			LADO DIREITO		
INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	ÁREA (m²)	INÍCIO (Estaca)	FIM (Estaca)	VOLUME (m³)
			Ramo 211+10	Ramo 211+10	8
			TOTAL (m³)		
			8		

- 3713604 - DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO = **72 m**

- 3713605 - ANCORAGEM DE DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO = **64 m**

- FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ELEMENTO REFLETIVO EM AÇO GALVANIZADO PARA DEFENSA = (72+64) / 4 m POR UNIDADE = **34 unid**

NOTAS DE SERVIÇO DE DEFENSAS METÁLICAS - ANEL VIÁRIO GASPAR									
Terminal Enterrado - Ancoragem (TERMINAL DE ENTRADA)			Defensa Semi-Maleável Simples			Terminal Enterrado - Ancoragem (TERMINAL DE SAÍDA)			Lado
Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão	
18+15	19+11	16	19+11	20+11	20				LD
			21+14	22+10	16	22+10	23+06	16	LD
23+09	22+13	16	22+18	21+14	20				LE
			20+11	19+15	16	19+15	18+19	16	LE
DEFENSA METÁLICA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES:					72,00 m				
ANCORAGEM DE DEFENSA METÁLICA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES -TERMINAL ENTERRADO (Terminal de Entrada):					32,00 m				
ANCORAGEM DE DEFENSA METÁLICA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES -TERMINAL ENTERRADO (Terminal de Saída):					32,00 m				
ELEMENTO REFLETIVO PARA DEFENSA C/ 4m					34,00 unid.				

8.7 – OBRA DE ARTE ESPECIAL

As quantidades referentes a Obra de Arte Especial estão demonstradas no item 4 denominado Memória de cálculo das quantidades do capítulo I – Projeto de Obra de Arte Especial no Volume 1.

8.8 – MEIO AMBIENTE

- **4413017 - RETENTORES DE SEDIMENTOS DE FIBRAS VEGETAIS EM ROLOS DE 20 CM DE DIÂMETRO** = 8 unidades de Obras de arte correntes x 25 m de retentores de sedimento por OAC = $8 \times 25 = 200$ m

- 4413996 – ENLEIVAMENTO

ENLEIVAMENTO EM TALUDE			
Km Inicial	Km Final	Lado	Área
1+00	21+00	Direito	1363,0
21+10	38+10	Direito	1132,0
40+00	50+00	Direito	280,0
9+00	21+00	Esquerdo	1024,0
21+10	39+10	Esquerdo	972,0
Ramo 100	Ramo 112	Direito	747,0
Ramo 400	Ramo 407	Direito	348,0
Ramo 408	Ramo 410	Direito	46,3
Canteiro 1			98,7
Canteiro 2			492,2
Canteiro 3			382,0
Canteiro 4			174,7
Canteiro 5			259,6
Canteiro 6			264,9
Canteiro 7			420,1
Canteiro 8			197,6
38+00	42+10	Berma	227,0
43+00	48+00	Berma	259,7
TOTAL			8688,7

ENLEIVAMENTO EM CANTEIRO			
Km Inicial	Km Final	Lado	Área
10+00	37+10+00	Direito	131,0
Canteiro 1			564,6
Canteiro 2			4746,7
Canteiro 3			1337,5
Canteiro 4			143,0
Canteiro 5			465,0
Canteiro 6			1332,2
Canteiro 7			4059,1
Canteiro 8			547,2
TOTAL			13326,3

TOTAL = 8.688,7 + 13.326,3 = 22.015 m²

- 4413905 – HIDROSSEMEADURA = 3.680 m²

HIDROSSEMEADURA EM TALUDE			
Km Inicial	Km Final	Lado	Área
Ramo 407	Ramo 408	Direito	20,0
Ramo 410	Ramo 412	Direito	40,0
Berma 1			1660,0
Berma 2			1960,0
TOTAL			3680,0

- 4413989 – PLANTIO DE MUDAS ARBÓREAS COM PORTE DE 30 A 80CM EM COVAS DE 0,60 X 0,60 X 0,60M = Área útil de plantio do canteiro = 3.000m² / 25 m² ocupado por árvore = 120 UNID

9. ESPECIFICAÇÕES

9 – ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

Todos os serviços a serem realizados nas **Obras de Implantação e Pavimentação Asfáltica do Anel Viário de Gaspar entre a SC 108 (Rodovia Ivo Silveira) à SC 412 (Avenida Deputado Francisco Mastela)**, deverão seguir as Especificações de Serviço do DNIT, conjugada com as Especificações Complementares da SOTEP.

As Especificações do DNIT não estão transcritas neste projeto, por serem de domínio público.

Está apresentada, na seqüência, uma relação com as Especificações de Serviço do DNIT e Especificações Complementares da SOTEP.

9.1 – Especificações de Serviços do DNIT

A seguir estão relacionadas as “Especificações de Serviços” do DNIT.

TERRAPLENAGEM

- DNIT 104/2009-ES – Serviços Preliminares
- DNIT 106/2009-ES – Cortes;
- DNIT 108/2009-ES – Aterros;

PAVIMENTAÇÃO

- DNIT 159/2011-ES – Fresagem a Frio;
- DNIT 085/2006-ES – Remoção e demolição de pavimentos de asfalto ou concreto;
- DNIT 112/2009-ES - Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico com asfalto-borracha, via úmida, do tipo "Terminal Blending";
- DNIT 145/2012-ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional;
- DNIT 141/2010-ES – Base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 144/2014-ES – Imprimação com ligante asfáltico;

DRENAGEM

- DNIT 015/2006-ES - Drenos subterrâneos;
- DNIT 018/2006-ES - Sarjetas e valetas de drenagem;
- DNIT 020/2006-ES - Meios-fios e guias;
- DNIT 023/2006-ES - Bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 025/2004-ES - Bueiros celulares de concreto
- DNIT 026/2004-ES - Caixas coletoras;
- DNIT 117/2009-ES - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção;
- DNIT 118/2009-ES - Armaduras para concreto armado
- DNIT 120/2009-ES – Formas;

OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO

- DNIT 100/2009-ES - Sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009-ES - Sinalização vertical;
- DNER 144/1985-ES – Defensas Metálicas;
- DNIT 027/2004- ES (*) - Drenagem – Demolição de dispositivos de concreto;
- DER-SC-ES-OC-01/92 – Cercas;
- DER-SC-ES-OC-02/92 – Defensas;

MEIO AMBIENTE

- DNIT 074/2006-ES - Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos;
- DNIT 071/2006-ES - Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do

passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por vegetação herbácea;
DNIT 073/2006-ES - Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação arbórea e arbustiva;
DNIT 102/2009-ES - Proteção do corpo estradal - Proteção vegetal

OBRAS DE ARTE ESPECIAL

DNIT 088/2006-ES – Dispositivos de segurança lateral, guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras;
DNIT 091/2006-ES – Tratamento de aparelhos de apoio: concreto, neoprene e metálicos;
DNIT 117/2009-ES – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção;
DNIT 118/2009-ES – Armaduras para concreto armado;
DNIT 119/2009-ES – Armaduras para concreto protendido;
DNIT 120/2009-ES – Formas;
DNIT 121/2009-ES – Fundações;
DNIT 122/2009-ES – Estruturas de concreto armado;
DNIT 124/2009-ES – Escoramentos.

9.2 – Especificações Complementares da SOTEP

As especificações a seguir relacionadas, abrangem serviços a executar, não previstos nas Especificações de Serviço do DNIT.

A fim de uniformizar a nomenclatura das Especificações Complementares nos Projetos da SOTEP, a relação abaixo não aparece numa seqüência numérica ordenada, pois estão citadas apenas aquelas que se enquadram ao presente projeto.

São as seguintes as Especificações Complementares utilizadas no projeto:

EC-P-03 – Remoção de Camadas Granulares e Betuminosas;
EC-D-01 – Escavação para drenos e OACs;
EC-D-02 – Enrocamento de Pedra Arrumada;
EC-D-03 – Enrocamento de Pedra Jogada e Lastro de Brita;
EC-D-04 – Reaterro e Compactação Manual de Bueiros;
EP-OA-01 – Estacas de Madeira;
EC-S-03- Dispositivos Auxiliares da Sinalização;
EC-OC-01 – Remoção e Relocalização de Postes de Alta e Baixa Tensão;
EC-OC-02 – Calçada e Ciclovia em Lastro de Brita com Revestimento em Argamassa com Piso Tátil;

A seguir estão apresentadas individualmente as Especificações Complementares da SOTEP.

EC-P-03 - REMOÇÃO DE CAMADAS GRANULARES E BETUMINOSAS

1 - Generalidades

Esta especificação trata da remoção de uma ou mais camadas do pavimento.

2 - Equipamentos

São indicados os seguintes equipamentos:

- compressor de ar;
- perfuratriz manual;
- retroescavadeira;
- trator de esteira com escarificador;
- caminhão basculante;
- pá carregadeira.

3 - Demarcação das Áreas de Remoção

A demarcação da área a ser removida deverá ser feita com tinta indelével, de forma que a emenda seja sempre perpendicular ao eixo de projeto.

4 - Execução

Inicialmente deverão ser removidas as camadas betuminosas, obedecendo aos limites demarcados sobre o pavimento. Em seguida serão removidas as camadas granulares nas condições previstas em projeto.

Os materiais removidos serão transportados para locais previamente determinados pela Fiscalização.

5 - Medição

Os serviços serão medidos por volume removido, em metros cúbicos, separadamente para revestimento betuminoso e camadas granulares.

O transporte até o local indicado pela fiscalização, não será objeto de medição, devendo estar incluso no preço unitário.

6 - Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto, separadamente para camada betuminosa e camadas granulares, estando incluídas todas as operações, equipamentos, ferramental, transporte, mão de obra, encargos e demais custos necessários a completa execução do serviço.

EC-D-01 - ESCAVAÇÃO PARA DRENOS E OAC

1 - Generalidades

Esta especificação dispõe sobre a execução de escavação mecânica, em material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, para Drenos, obras de Arte Correntes e valas a montante e jusante de bueiros.

As valas a montante e/ou a jusante de bueiros constituem elementos integrantes do sistema de drenagem das bacias interceptadas pela rodovia, e tem a função de conduzir para os respectivos bueiros as vazões afluentes - valas a montante - e destes as vazões efluentes - descarga nas valas a jusante. Constituem-se de escavações procedidas no terreno, com seção trapezoidal referenciadas no projeto.

2 - Execução

A escavação poderá ser através de equipamento mecânico ou escavação manual para pequenas valas de entrada ou saída de bueiros.

O acabamento das faces dos taludes bem como a superfície do fundo, deverá ser o mais regular possível, evitando a remanescência de materiais soltos ou saliências que dificultem o escoamento livre das águas.

O material removido da escavação, de valas a montante e jusante de bueiros, deverá ser lançado ao longo e sobre a crista do barranco da margem de jusante da vala e afastado pelo menos dois metros.

O material a ser escavado, deverá ser espalhado uniformemente sobre o terreno de maneira a evitar depressões e formação de empoçamentos de águas.

Para Obras de Arte Correntes a vala deverá ter largura tal que propicie a colocação das formas dos berços com segurança, porém, não excessivamente larga, a julgamento da Fiscalização.

3 - Medição

Os serviços executados serão medidos em metro cúbico de escavação, classificados em material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, segundo o critério da especificação DNIT 106/2009 - ES.

O cálculo dos volumes será pelo método da “média das áreas”.

Para escavação de drenos o volume será medido pela seção teórica do dispositivo, devendo estar, as eventuais sobrelarguras, inclusas no preço proposto.

4 - Pagamento

O pagamento dos serviços para execução das valas será pelo preço unitário de proposta, apresentado por m3 de material escavado “in natura”.

Este preço indenizará também o espalhamento do material sobre o terreno ou o transporte e espalhamento para bota-fora.

EC-D-02 – ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA

1 - Generalidades

Esta especificação se aplica quando houver necessidade, a critério da fiscalização, de aumentar a espessura deste material, previsto nos projetos tipo de bueiros, dissipadores de energia, bocas de bueiros, caixas de amortecimento em descida d'água em degrau, ou outros equipamentos de drenagem afins.

A possível necessidade de aumento da referida espessura está relacionada a capacidade de suporte do terreno de fundação.

Poderá, eventualmente, ser utilizado como complemento ao enrocamento de pedra jogada arrumada mecanicamente, com o objetivo de um melhor aspecto visual, por exemplo, em aterro barragem ou corta-rio.

2 - Equipamentos

Para a carga, o transporte e o depósito da pedra até junto ao local de aplicação serão utilizados:

- carregadeira de pneus
- caminhão basculante

Para o lançamento das pedras até a cava de fundação, serão utilizadas ferramentas manuais, plano inclinado de madeira, podendo ter o auxílio de uma retroescavadeira.

A compactação, caso necessite a critério da fiscalização, visando uma melhor acomodação e redução de engaiolamento e conseqüentemente o volume de vazios, será feita com compactador manual tipo sapo mecânico, podendo ser utilizado rolo compactador liso, no caso de grandes áreas, como por exemplo em bueiros celulares.

Todo o equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada a execução.

3 – Execução

Após atingida a cota de escavação prevista na nota de serviço, a fiscalização fará uma inspeção, a princípio visual, e caso gere dúvida, poderá complementar com furo a trado ou com a execução de uma pequena cava, objetivando a análise do terreno de fundação.

Caso seja decidido pelo acréscimo da espessura de enrocamento de pedra arrumada, a escavação deverá ser aprofundada, conforme espessura definida pela fiscalização, e preenchida pelo citado enrocamento.

O material será formado por blocos de rocha (pedra de mão) com diâmetro entre 10 e 15cm, que após empilhado por caminhão basculante na lateral da cava, será carregado e arrumado manualmente, devendo ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamento, procurando-se para isso utilizar pedras de diferentes tamanhos.

Poderá, a critério da fiscalização, ser exigida uma compactação com equipamento manual do tipo sapo mecânico.

Não poderão ser executadas escavações abaixo da cota definida pela fiscalização e que requeiram complementação com solo compactado, gerando possíveis pontos de erosão e recalque.

O nível inferior da cava não poderá ficar confinado, devendo ser previsto uma saída para a drenagem natural de possíveis infiltrações de água.

4 – Controle

O controle geométrico será através da topografia, em relação ao atendimento das cotas inferiores (definida pela fiscalização) e superior (nota de serviço), bem como a largura.

O controle tecnológico será visual no tocante ao diâmetro da pedra empregada, ao processo executivo e ao arranjo do conjunto de pedras formado, quanto a ausência de grandes vazios.

5 – Medição e Pagamento

Serão medidos pelo volume de pedra em metros cúbicos de material arrumado e eventualmente compactado, incluindo a obtenção do material, sua carga, transporte e espalhamento.

O volume a ser medido refere-se ao acréscimo (autorizado pela fiscalização) em relação ao projeto tipo de equipamento de drenagem, cujo enrocamento já está incluso no preço unitário de execução do respectivo equipamento.

O pagamento será feito após a medição dos serviços, com base nos preços unitários propostos para sua completa execução, onde estarão inclusos todos os custos diretos e indiretos, o fornecimento e colocação de materiais, bem como a mão-de-obra e respectivos encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.

EC-D-03 - ENROCAMENTO DE PEDRA JOGADA E LASTRO DE BRITA

GENERALIDADES

Esta especificação se aplica nos serviços de mesmo nome, previstos nos casos de proteção de aterros. O material é jogado e conformado mecanicamente com trator de esteiras.

EQUIPAMENTOS

Poderão ser empregados os seguintes equipamentos:

- Pá carregadeira;
- Caminhão basculante;
- Trator de esteiras com lâmina;
- Compactador manual tipo sapo (lastro de brita).

Todo o equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada a execução.

EXECUÇÃO

Deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- O maciço, resultante das operações do serviço “enrocamento de pedra jogada”, é constituído de material de 3ª categoria, conformado, com a utilização de trator de lâmina;
- A rocha deve ser depositada em camadas cujas espessuras não devem ultrapassar 0,5m. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento. Deverá ser obtido um conjunto, livre de grandes vazios e engaiolamentos;
- O lastro de brita deverá ser executado sob galerias e na face interna do muro em concreto ciclópico em camadas de até 20 cm, compactado manualmente.

CONTROLE E RECOMENDAÇÕES

O controle dos serviços será visual, com topografia, para o atendimento desta especificação e dos detalhes do Projeto de Execução.

MEDIÇÃO

Serão medidos pelo volume de pedra jogada e lastro de brita em metros cúbicos de material conformado, incluindo a obtenção do material, sua carga, transporte, espalhamento e conformação.

PAGAMENTO

O pagamento será feito após a medição dos serviços, com base nos preços unitários propostos para sua completa execução, onde estarão inclusos todos os custos diretos e indiretos, o fornecimento e colocação de materiais, bem como a mão-de-obra e respectivos encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.

EC-D-04 - REATERRO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE BUEIROS

1 - Generalidades

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de reaterro e compactação manual de bueiros tubulares e celulares.

2 - Materiais

Os solos para reaterro de bueiros provirão de locais selecionados e deverão estar isentos de matérias orgânicas, não sendo permitido utilizar solos com CBR < 4% (ou CBR do projeto caso seja a camada final) e expansão < 2%.

3 - Equipamento

O equipamento a ser utilizado será o compactador manual tipo sapo.

4 - Execução

O reaterro será executado em camadas de 20 cm, compactados manualmente com energia equivalente a 95% PN (ou 100% PN se estiver na camada final) e na umidade ótima do material, mais ou menos 3%.

5 - Medição e Pagamento

O serviço será medido e pago em metros cúbicos, e o preço proposto deverá remunerar todas as operações, equipamentos, ferramentas e mão de obra, com os respectivos custos diretos, indiretos e eventuais.

O que exceder a 0,60m (bueiros tubulares) e 1,00m (bueiros celulares) acima da geratriz superior do bueiro será considerado aterro convencional e remunerado no serviço de terraplenagem.

EP-OA-01 – ESTACAS DE MADEIRA

1 - Objetivo

Prevalece o contido na Especificação DNIT-ES-121/2009.

2 - Referências

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

3 - Definição

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

4 – Condições Gerais

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

5 – Condições Específicas

5.1 - Material

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

5.2 – Equipamento

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

5.3 - Execução

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

6 – Manejo Ambiental

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

7 - Inspeção

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009.

8 – Critério de Medição

Prevalece o contido na Especificação DNIT -ES-121/2009, acrescido de:

- As estacas serão medidas pelo seu comprimento, em metro linear, entre a cota da ponta e do arrasamento.

O excedente, ou seja, a diferença entre a estaca “levantada” e a forma de medir acima, deverá estar incluído no preço unitário proposto, não sendo, portanto objeto de medição em separado.

Em especial atenção deverá ser dada a nega para a carga prevista no projeto, para o término da cravação da estaca.

- A mobilização do equipamento de cravação das estacas de madeira, será medido por unidade.
- A escavação em solo de blocos e afins será medida em metros cúbicos, através das medidas geométricas mínimas necessárias a operacionalidade do serviço.

Caso a fiscalização julgue a escavação excedente, esta diferença não será objeto de medição.

- O reaterro e compactação será medido em metros cúbicos, pela diferença algébrica entre o volume da escavação e o volume da estrutura de concreto, incorporada na cava.

A compactação deverá ser efetuada com soquete manual ou sapo mecânico, até um grau de compactação de 95% do Proctor Normal.

- No preço unitário proposto estará incluído o esgotamento das cavas de fundação, bem como todas as operações necessárias a perfeita execução do serviço como: fornecimento e cravação das estacas, emendas, preparo da cabeça, incluindo todos os materiais, equipamentos, transportes, acessórios e mão de obra e ainda os demais custos diretos e indiretos abrangente ao processo.

EC-S-03 - DISPOSITIVOS AUXILIARES DA SINALIZAÇÃO

GENERALIDADES

Esta especificação aplica-se aos seguintes serviços:

- Tachas e Tachões Refletivos;
- Balizadores;
- Elemento Refletivo para Barreira de Concreto;
- Elemento Refletivo para Defesa Metálica;
- Marcadores de Obstáculos; e
- Delineadores.

Dividem-se em dispositivos auxiliares à sinalização horizontal e dispositivos auxiliares de percurso.

Os dispositivos auxiliares a sinalização horizontal são constituídos por elementos apostos diretamente à superfície do pavimento, sobre ou de preferência, adjacentes às marcas longitudinais, eventualmente, podendo substituí-las. São dispostos geralmente em série, delimitando um espaço na via e/ou indicando obstáculo ou situação perigosa.

Os dispositivos auxiliares à sinalização horizontal são de diversos tipos e podem ser refletorizados ou não.

Quando refletorizados, podem constituir-se de superfícies refletoras ou películas refletivas aplicadas a suportes diretamente ao pavimento, a barreiras ou defensas. Quando estiverem sobre o pavimento, devem ser evitadas as formas e materiais constituintes que possam ser agressivos ou potencialmente geradores de acidentes, sendo em função disso, suas alturas limitadas ao máximo de 100 (cem) milímetros acima do pavimento.

Constituem as tachas e tachões refletivos, os elementos refletivos para barreira de concreto ou defesa metálica e os delineadores.

Os dispositivos auxiliares de percurso indicados no projeto em apreço, constituem dispositivos de sinalização que têm a função de proporcionar aos condutores dos veículos a melhor percepção dos limites laterais da pista, principalmente sob condições adversas de visibilidade, tais como, sob nevoeiro e condução noturna.

Estes dispositivos podem ser balizadores ou marcadores de obstáculos e suas dimensões e materiais foram baseados no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, 1999.

Todos serviços necessários à execução destes dispositivos deverão ser conduzidos de acordo com os elementos incluídos no Volume 2 - Projeto de Execução, atendendo ainda, às instruções do fabricante e ao disposto nesta especificação.

EXECUÇÃO

Tachas e Tachões Refletivos

As tachas e tachões refletivos são elementos destinados a demarcação das pistas de rolamento e obras de arte especiais, dividindo fluxos de mesmo sentido ou sentido oposto.

Serão utilizadas nas situações previstas pelo Manual de Sinalização do DNIT, atendendo ainda às instruções do fabricante.

A execução consistirá no chumbamento dos elementos sobre a pista de rolamento pré-perfurada, através de adesivos adequados para pavimentos asfálticos.

Balizadores

Preparado o balizador, isto é, montadas as peças que o constituem, a execução constituirá na sua cravação no terreno, a uma profundidade de 40cm, com espaçamento e afastamento conforme indicados no projeto.

Elemento Refletivo para Barreira de Concreto

Constituem-se de elementos refletivos, colados em nichos específicos, permitindo o delineamento noturno da barreira de concreto.

A execução consiste em seu chumbamento no nicho por meio de perfuração e uso de adesivos adequados.

Elemento Refletivo para Defesa Metálica

São elementos refletivos, afixados na defesa, com formato adequado que permite o encaixe no perfil da mesma.

A execução consiste em afixar o elemento através de parafusos metálicos.

Marcadores de Obstáculos

Serão implantados nos locais previstos pelo Projeto de Sinalização, a fim de ressaltar a existência de obstáculos laterais tais como pontes, viadutos, etc.

A execução consiste na sua cravação no terreno, com espaçamento e afastamento conforme indicado no projeto.

Delineadores

Placa de 0,50m x 0,60m com símbolo e cores de acordo com o indicado no Manual de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, de 1986.

A execução consiste na fixação por meio de perfuração, aparafusamento ou fixação no terreno da haste metálica com a placa fixada.

MATERIAIS

Tachas e Tachões Refletivos

Deverá ser executada em material termoplástico injetado, com formato externo de 100 x 100 x 19mm para as tachas e 250 x 160 x 50mm para os tachões nas cores amarela ou branca, com pino central de fixação. Deverão ainda possuir nervuras internas de reforço, e refletivo(s) encaixado(s) do tipo catadióptico, podendo ser mono ou bidirecional, nas cores brancas, amarela ou ambas.

Balizadores

Os balizadores são confeccionados em madeira e os elementos refletivos constituem-se de películas afixadas no topo do mesmo, de forma que fique visível para o usuário no seu sentido de percurso.

Elemento Refletivo para Barreira de Concreto

Constitui-se de uma chapa metálica com pintura refletiva e formato adequado no encaixe no nicho da barreira.

Elemento Refletivo para Defesa Metálica

São plaquetas metálicas com formato adequado ao perfil da defesa metálica com película afixada da mesma.

Marcadores de Obstáculos e Delineadores

Prevalece o material utilizado para execução das placas de sinalização vertical: chapa metálica, estrutura de sustentação, tintas, etc.

MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por unidade completa e instalada de cada dispositivo abrangente a esta especificação.

PAGAMENTO

O pagamento será feito com base no preço unitário proposto para estes serviços, incluindo: aquisição, transporte e implantação desses elementos, mão-de-obra, encargos sociais e eventuais necessários à aceitação dos serviços.

EC-OC-01 – REMOÇÃO E RELOCALIZAÇÃO DE POSTES DE ALTA E BAIXA TENSÃO

DESCRIÇÃO

Estes serviços compreendem a retirada e a realocação de postes, e as respectivas redes de distribuição, tanto em alta e baixa tensão ou postes para iluminação pública, que estejam em locais atingidos pelas obras da rodovia, ou julgados em locais inconvenientes, pela fiscalização.

EQUIPAMENTOS

Deverá utilizar, no mínimo, caminhões muck e caminhões carrocerias, conforme o disposto na Norma Técnica, da concessionária CELESC, NT-09.

EXECUÇÃO

A concessionária CELESC, com a devida antecedência, deverá receber o pedido de remoção dos postes, e deslocamento de redes, com um croqui de localização.

Após aprovado pela CELESC, o serviço deverá ser executado por uma empreiteira de mão-de-obra, contratada pela construtora e credenciada pela CELESC, atendendo a Norma Técnica NT-09.

CONTROLE

De acordo com o contido na Norma Técnica NT-09, da CELESC.

MEDIÇÃO

O serviço será medido por unidade de postes removidos e realocados, devidamente autorizado pela fiscalização.

Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

Caso seja necessário a participação financeira do usuário, a mesma correrá por conta da empresa construtora, que detém o contrato para execução da rodovia.

EC-OC-02 – CALÇADA EM LASTRO DE BRITA COM REVESTIMENTO EM ARGAMASSA COM PISO TÁTIL

GENERALIDADES

A calçada em argamassa e lastro de brita que serve de passeio para o trânsito de pedestres, têm por finalidade precípua oferecer ao contingente de pedestres, a par de um certo grau de conforto, maior segurança nos movimentos de ir e vir ao longo das vias marginais e ramos de interseção.

A oferta de áreas específicas para o trânsito de pedestres objetiva também a disciplina de seus movimentos, reduzindo o conflito com a movimentação dos veículos rodoviários - urbanos.

Em atendimento a norma da ABNT 9050/2004, que define os critérios de acessibilidade no mobiliário urbano, serão implantadas nas calçadas pisos podotáteis.

Os pisos podotáteis são produtos que sinalizam o percurso, orientando a caminhada das pessoas com deficiência visual, ou mobilidade reduzida conduzindo com segurança e praticidade. São pisos utilizados em espaços públicos podendo ser aplicados externos ou internos. Como revestimento os pisos táteis devem atender a características como dimensão e contraste.

SINALIZAÇÃO TÁTIL NO PISO (ABNT 9050/2004)

A sinalização tátil no piso pode ser do tipo de alerta ou direcional. Ambas devem ter cor contrastante com a do piso adjacente, e podem ser sobrepostas ou integradas ao piso existente, atendendo às seguintes condições:

- a) quando sobrepostas, o desnível entre a superfície do piso existente e a superfície do piso implantado deve ser chanfrado e não exceder 2 mm; e,
- b) quando integradas, não deve haver desnível.

Sinalização tátil de alerta

A textura da sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos conforme tabela 1, dispostos conforme figura 1. A modulação do piso deve garantir a continuidade de textura e o padrão de informação.

Tabela 1— Dimensão do piso tátil de alerta

	Mínimo mm	Máximo mm
Diâmetro de base do relevo	22	30
Distância horizontal entre centros de relevo	42	53
Distância diagonal entre centros de relevo	60	75
Altura do relevo	Entre 3 e 5	
NOTA: Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso = 1/2 distância horizontal entre centros		

Dimensões em milímetros

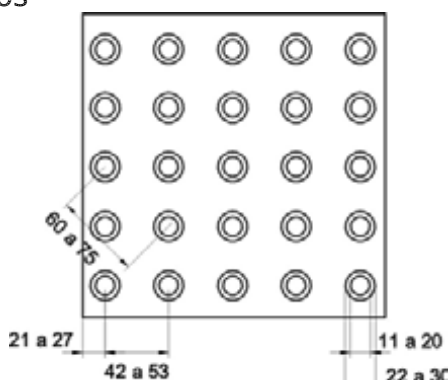
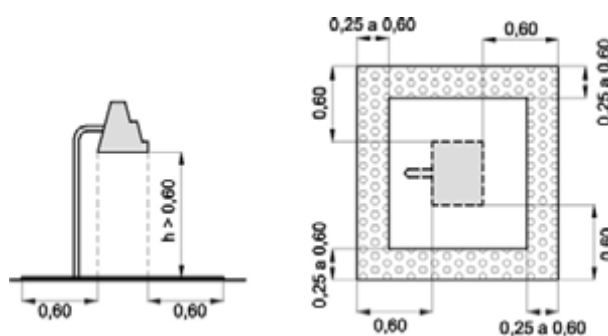


Figura 1 — Sinalização tátil de alerta – Modulação do piso

A sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

- obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, devem ser sinalizados com piso tátil de alerta. A superfície a ser sinalizada deve exceder em 0,60 m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta, conforme figura 2;
- nos rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso, conforme figuras 2 e 3;
- no início e término de escadas fixas, escadas rolantes e rampas, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo do ponto onde ocorre a mudança do plano, conforme exemplifica a figura 5;
- junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, entre outros, em cor contrastante com a do piso. Deve ter uma largura entre 0,25 m e 0,60 m, instalada ao longo de toda a extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,50 m, conforme figura 7.



Vista lateral Vista superior
Figura 2 — Sinalização tátil de alerta em obstáculos suspensos – Exemplo(ABNT/9050).

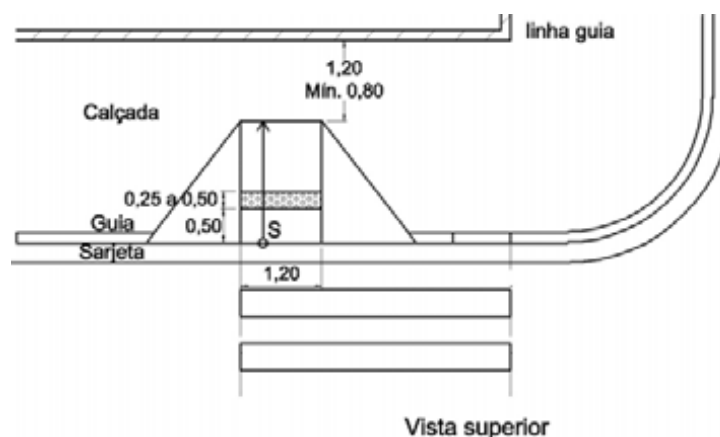


Figura 3 — Sinalização tátil de alerta nos rebaixamentos das calçadas — Exemplo(ABNT/9050)

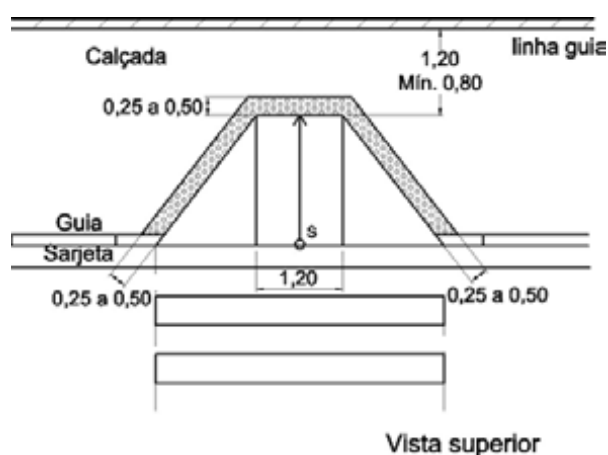


Figura 4 — Sinalização tátil de alerta nos rebaixamentos das calçadas – Exemplo(ABNT/9050)

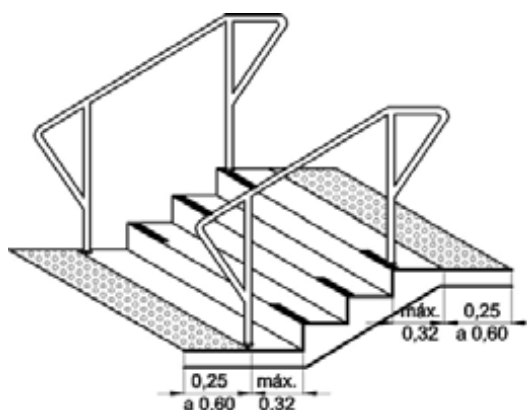


Figura 5 — Sinalização tátil de alerta nas escadas – Exemplo(ABNT/9050)

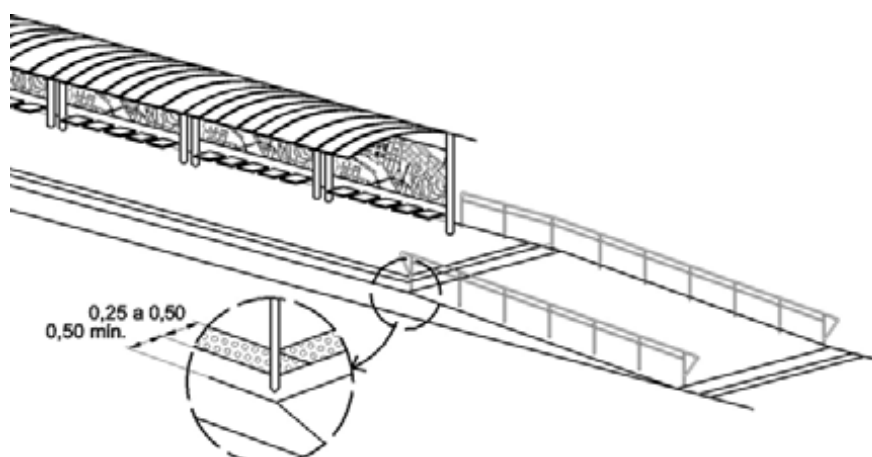


Figura 6 – Sinalização tátil de alerta junto a desnível em plataforma de embarque e desembarque – Exemplo(ABNT/9050)

Sinalização tátil direcional

A sinalização tátil direcional deve:

- a) ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente;
- b) ser instalada no sentido do deslocamento;
- c) ter largura entre 20 cm e 60 cm; e,
- d) ser cromodiferenciada em relação ao piso adjacente.

A textura da sinalização tátil direcional consiste em relevos lineares, regularmente dispostos, conforme tabela 2 e figura 7 e 8.

Tabela 2 — Dimensões da sinalização tátil direcional

	Mínimo mm	Máximo mm
Largura de base do relevo	30	40
Largura do topo	20	30
Altura do relevo	Entre 4 e 5 (quando em placas sobrepostas, a altura do relevo pode ser maior)	
Distância horizontal entre centros de relevo	70	85
Distância horizontal entre bases de relevo	45	55
<i>NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo à borda do piso = ½ distância horizontal entre centros.</i>		

Dimensões em milímetros

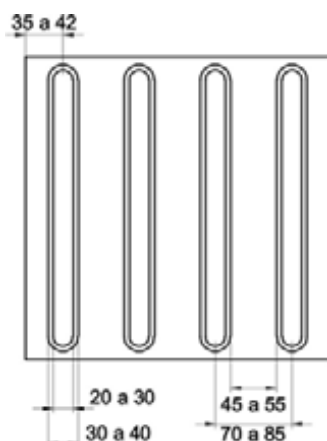


Figura 7 — Sinalização tátil direcional — Modulação do piso (ABNT/9050)

A sinalização tátil direcional deve ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção da guia de balizamento, indicando o caminho a ser percorrido e em espaços amplos.

Composição da sinalização tátil de alerta e direcional (ABNT 9050/2004)

Para a composição da sinalização tátil de alerta e direcional, sua aplicação deve atender às seguintes condições:

- a) quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional, conforme figura 9;
- b) quando houver mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia deve ser sinalizada com piso tátil direcional, conforme figuras 10 e 11;
- c) nos rebaixamentos de calçadas, quando houver sinalização tátil direcional, esta deve encontrar com a sinalização tátil de alerta, conforme figuras 12 e 13;
- e) nas faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distância de 0,50 m do meio-fio. Recomenda-se a instalação de sinalização tátil direcional no sentido do deslocamento, para que sirva de linha-guia, conectando um lado da calçada ao outro, conforme figuras 15; e,
- f) nos pontos de ônibus devem ser instalados a sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio e o piso tátil direcional, demarcando o local de embarque e desembarque, conforme figura 16.

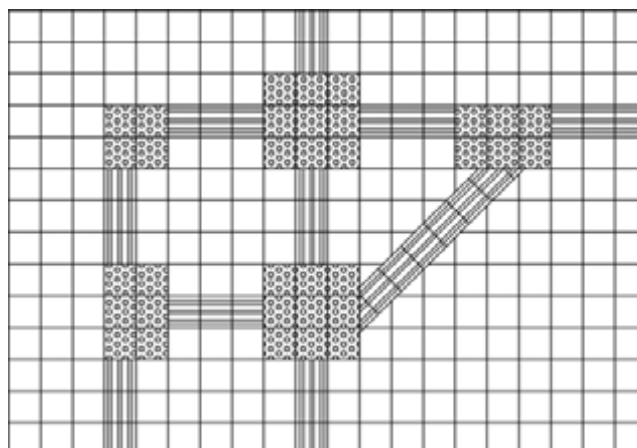


Figura 8 — Composição de sinalização tátil de alerta e direcional – Exemplo(ABNT/9050)

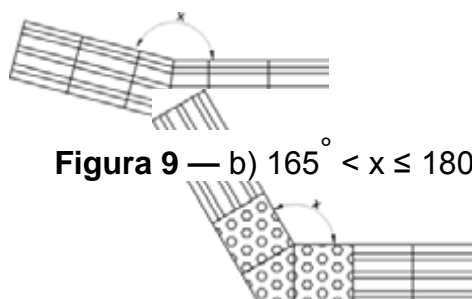
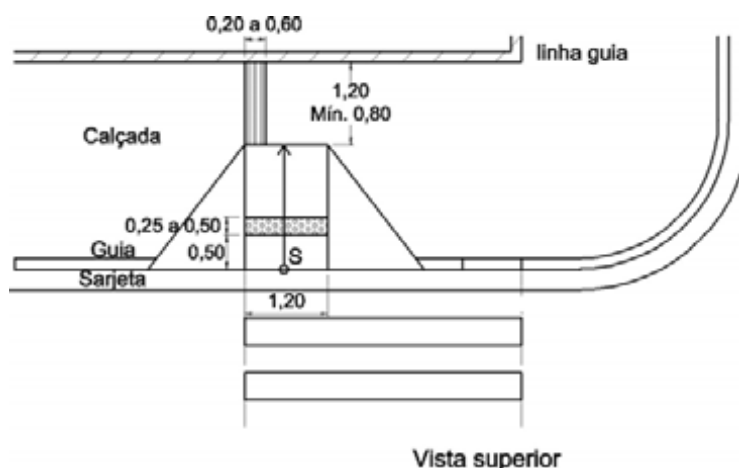


Figura 9 — b) $165^{\circ} < x \leq 180^{\circ}$

Figura 10 — a) $165^{\circ} < x \leq 150^{\circ}$

Composição de sinalização tátil de alerta e direcional – Exemplos de mudanças de direção (ABNT/9050)



Vista superior

Figura 11 — Composição de sinalização tátil de alerta e direcional nos rebaixamentos das calçadas – Exemplo(ABNT/9050)

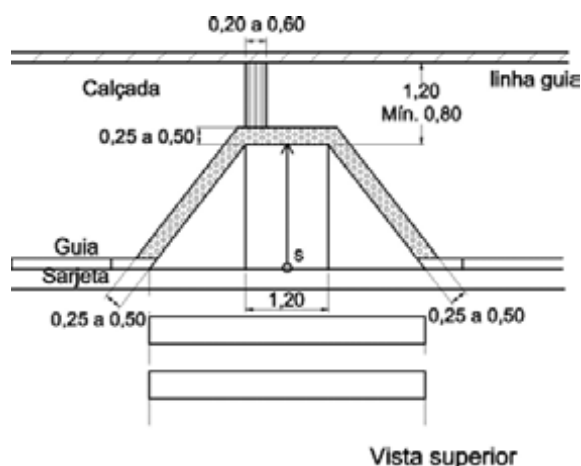


Figura 12 – Composição de sinalização tátil de alerta e direcional nos rebaixamentos das calçadas – Exemplo(ABNT/9050)

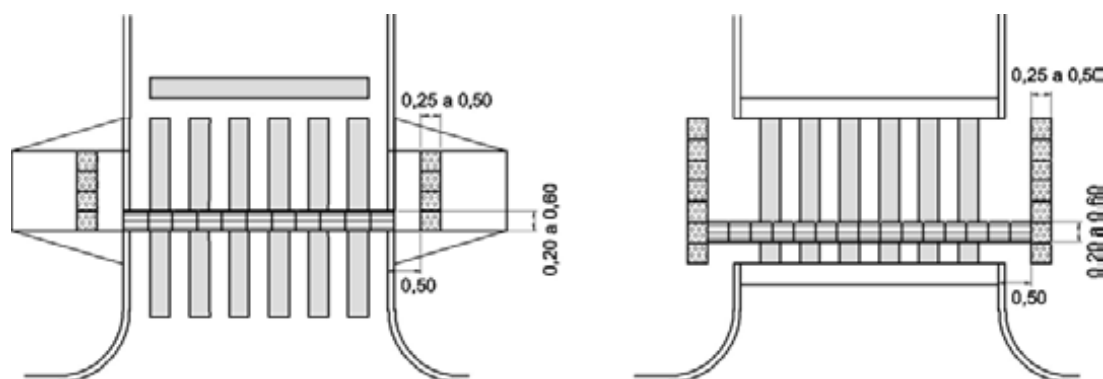


Figura 13 – Rebaixamento de calçada com tátil de alerta e direcional– Faixa elevada com sinalização tátil de alerta e direcional — Exemplo(ABNT/9050)

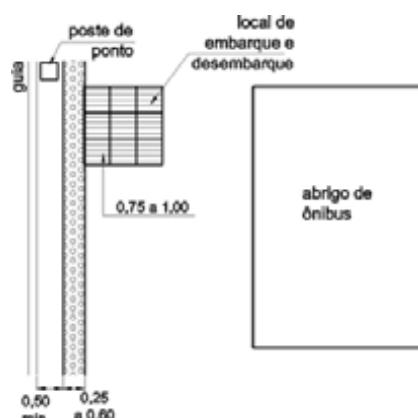


Figura 14 Vista superior— Sinalização tátil no ponto de ônibus – Exemplo(ABNT/9050)

EXECUÇÃO

Como verifica-se pela seção transversal tipo do projeto de passeio para o trânsito de pedestres, constantes do Projeto de Execução da rodovia, os passeios serão constituídos de uma estrutura em camadas constituídas com materiais distintos.

O subleito do passeio, será construído em material terroso, que deverá ser lançado, espalhado e bem apiloado em camadas com espessura de no máximo 0,20m após compactada. Dada a largura relativamente reduzida dos passeios, dificilmente o adensamento poderá ser feito com auxílio de equipamentos mecânicos de grande porte. Em geral, o apiloamento será por processo manual com emprego de soquete ou, com auxílio de compactadores mecânicos, do tipo “sapo”, ou ainda, rolos compactadores de pequenas dimensões.

O controle da compactação desta camada deverá ser feito em relação ao Proctor Normal, devendo atingir no mínimo um grau de 95% em relação a este, e para verificações a serem feitas “in loco”, para pontos distantes, no máximo, de 100m entre si, nos segmentos de passeios construídos.

O topo desta camada deverá apresentar superfície bem regularizada, obedecendo as declividades transversais indicadas no projeto e as cotas e declividades longitudinais relativas às correspondentes das pistas inerentes.

O confinamento desta camada junto dos bordos dos acostamentos das respectivas pistas é feita pela implantação de meio-fio, constituído de peças de concreto simples, pré-moldadas.

Para a implantação do ladrilho podotátil deverá ser deixado um dente para que a acomodação do ladrilho mantenha-se no mesmo nível final da calçada.

Sobre a camada de subleito do passeio, será construída uma camada de base para o mesmo, constituída por uma camada de pedra britada, de 1/2” a 1” (lastro de brita), compactada (por apiloamento e/ou “sapo mecânico”), e na espessura de 5cm.

Na área de implantação dos ladrilhos a camada de brita manterá o rebaixo para formação do contrapiso.

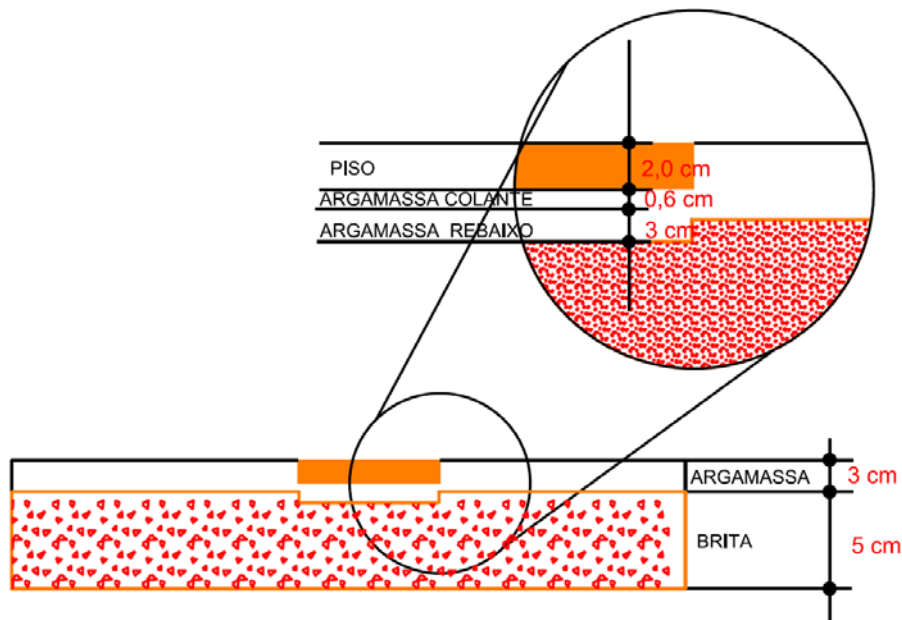
Após concluída esta camada, serão colocadas réguas no sentido longitudinal, que servirão de guias do processo construtivo da camada de revestimento com argamassa de cimento e areia e para a separação da linha de contrapiso para recebimento do ladrilho podotátil. As réguas serão controladas geometricamente, de tal sorte a reproduzirem as declividades longitudinais, transversais e cotas desejadas para o passeio, segundo as indicações de projeto.

A argamassa para a camada de revestimento dos passeios deverá ser do tipo 1:3 (três partes de areia para uma de cimento) e aplicada na espessura de 3 cm.

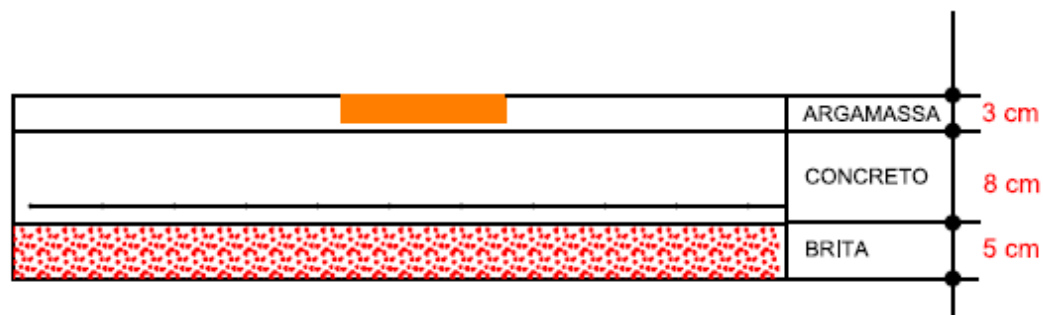
Para os ladrilhos hidráulicos o contrapiso será a camada de argamassa aplicada nos passeios, mas rebaixada nas dimensões somadas pela espessura do piso e a camada de argamassa colante.

Com a base totalmente seca, aplicar uma camada de argamassa com 6mm de espessura, em uma área de aproximadamente 1m², em seguida passar a desempenadeira metálica dentada criando sulcos na argamassa.

Logo a seguir, polvilhar a argamassa com cimento seco e assentar os ladrilhos secos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente. Nunca bater diretamente sobre o ladrilho.



Nas entradas e acessos de veículos será executado uma base de concreto de 8 cm e armada com aço CA 60 Ø 5,0 em malha 100x100mm.



No restante, a argamassa deverá ser preparada de acordo com o prescrito na especificação DNIT 117/2009-ES.

Eventuais defeitos na superfície da camada, verificadas após a regularização da massa, serão corrigidas de imediato, antes que se inicie a “pega” da argamassa.

No sentido transversal, serão providas juntas de contração - dilatação constituídas por lâminas de isopor com 1 (um) cm de espessura. Será vedado o emprego de réguas de madeira para tais juntas.

MATERIAIS

Para a Camada de Subleito dos Passeios e Lastro de Brita

Os materiais a serem empregados deverão estar de acordo com o que prescreve a DNIT 137/2010-ES.

Para o Preparo da Argamassa

O cimento e o agregado miúdo, a água e eventual uso de aditivos, estarão regulados pelas prescrições contidas na DNIT 117/2009-ES.

Deverão atender a Especificação de Serviço DER-SC-ES-OA-02/92.

Formas e Cimbres

Deverão atender a Especificação de Serviço DER-SC-ES-OA-03/92.

Material para Cura

Os materiais a serem empregados no processo de cura estarão regulamentados pela DNIT 47/2004-ES.

Deverão atender a Especificação de Serviço DER-SC-ES-OA-02/92.

Piso podotátil

Os pisos cimentícios, tipo ladrilhos hidráulicos podotátil, são regulados pela norma ABNT 9050, deverão ter as dimensões 250 x 250 mm e 20 mm de espessura.

Argamassa Colante

A argamassa colante deve atender a norma ABNT NBR 14081:2004 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas

Malha de aço

As malhas de aço serão do tipo CA60 bitola 5,0 mm, deverão atender as normas ABNT 7480/85 e DNER - ES 374/97, a malha terá 100 x 100 mm.

Deverão atender a Especificação de Serviço DER-SC-ES-OA-04/92.

Concreto

Deverão atender a Especificação de Serviço DER-SC-ES-OA-02/92.

MEDIÇÃO

A medição dos serviços de execução de calçada será expressa na unidade de m² (metro quadrado), medindo-se para a aferição das áreas, as larguras e distâncias respectivas, excetuando-se os meios-fios que serão medidos à parte.

A medição será feita separadamente para as calçadas com uso exclusivo de pedestre e para as calçadas nas entradas de veículos, conforme abaixo:

- Calçada para uso exclusivo de pedestre : 5 cm de brita e 3 cm de argamassa e uma linha central de ladrilhos táteis com 400 x 400 mm e 25 mm de espessura;
- Calçadas para as entradas de veículos : 5 cm de brita e 8 cm de concreto e 3 cm de argamassa.

A medição dos serviços de reaterro de calçadas será feita em m³ (metro cúbico) de material já compactado.

CONTROLE E PAGAMENTO

O serviço pode ser recebido se atendidas as condições de fornecimento de materiais e execução, aferir as especificações dos materiais.

Verificar o acabamento das placas, observando a ausências de defeitos como buracos, bolhas lascados falhas na pintura e o formato dos relevos dos pisos.

Verificar o nivelamento dos pisos, não deve haver desalinhamento nem desnivelamento entre peças contíguas.

O pagamento dos serviços será feito com base no preço proposto para o m² de calçada construída, considerados inclusos os custos de mão-de-obra e encargos, equipamentos e ferramentas, materiais, seus custos de aquisição, transporte, etc. Excetuam-se os meios-fios que serão pagos à parte, considerados no item relativo a meios-fios, fornecimento e colocação, e também o material de subleito, que será pago como serviço de terraplenagem.

10. INFORMAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO

10. PLANO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Neste capítulo são apresentadas informações de caráter sugestivo para a construtora elaborar o seu Plano de Trabalho para ataque às obras.

10.1 – Generalidades

As obras que integram o presente projeto de **Implantação e Pavimentação Asfáltica do Anel Viário de Gaspar entre a SC 108 (Rodovia Ivo Silveira) à SC 412 (Avenida Deputado Francisco Mastela)**, compreendendo as obras de Terraplenagem, Pavimentação, Obras de Arte Correntes, Sinalização, Drenagem, Obras Complementares, Desapropriação, Meio Ambiente e Obra de Arte Especial.

10.2 – Fatores Condicionantes

10.2.1 – Localização

O trecho referente ao projeto tem seu início na rodovia SC 108 (Rodovia Ivo Silveira) e seu término na Rodovia SC 412 (Avenida Deputado Francisco Mastela), localizado no município de Gaspar/SC.

10.2.2 – Geomorfologia

Do ponto de vista regional as diretrizes previstas para a implantação do Anel Viário de Gaspar, localizado na cidade de Gaspar se caracterizam 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, que predominam no leste do estado de Santa Catarina – modelado de dissecação homogêneo e diferencial.

Localmente o segmento em estudo apresenta uma morfologia plano peneplanizada em toda a sua extensão.

10.2.3 – Hidrografia

O segmento da rodovia em estudo se situa na região da Vertente Atlântica, composto basicamente pela Bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu nos cursos 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 ribeirão Gaspar e o rio Itajaí Mirim-LD, que desembocam no rio mencionado na cidade de Gaspar.

O traçado do Anel Viário está assentado basicamente sobre a planície do rio Itajaí-Açu no seu lado direito, o que arremete a drenagem com ela envolvida a valores de gradiente hidráulico muito baixos ou quase nulos, o que por si só dificulta o escoamento superficial em toda a área envolvida.

Nessa planície é lugar comum a disposição de “Valas” de drenagem implantadas antropicamente, instituídas para permitir um melhor escoamento d’água e drenar muitas das superfícies expostas que são utilizadas como pastagens regulares.

10.2.4 – Vegetação

A cobertura vegetal da região de estudo compõe-se de duas formações fitogeográficas principais, de grande riqueza de espécies: a Floresta Ombrófila Densa e a Restinga pertencente à Vegetação Litorânea.

A vegetação diretamente afetada são em sua maioria pastagens e campos de culturas.

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

Pela aplicação do Sistema Köppen, que preconiza a utilização de médias e índices numéricos dos elementos temperatura e precipitação, a região em estudo se enquadra em climas do Grupo C - Mesotérmico, sendo subtropical, uma vez que a média das temperaturas mínimas estão abaixo de 18°C e acima de 3°C. Dentro do Grupo C, o clima da região central do estado de Santa Catarina pertence ao tipo úmido (f), sem estação seca distinta.

Ainda dentro deste tipo, é possível distinguir, em função do fator altitude, dois subtipos:

Subtipo a - de verão quente: característico de zona litorânea onde as temperaturas médias dos meses mais quentes estão acima de 22°C e,

Subtipo b - de verão fresco: característico de zonas mais elevadas.

Em função da descrição anterior, pode-se concluir que o clima na região do projeto segundo a classificação de Wladimir Köppen, é subtropical, pertencente ao Grupo C e tipo Cfa.

10.2.6 – Pluviometria

A estação pluviométrica de Blumenau, localizada na mesma cidade, possui latitude 26°55'5" S, longitude 49°3'55" W e altitude 12 metros, sendo o órgão responsável pela sua operação a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI e pelo fornecimento dos dados a Agência Nacional de Águas - ANA.

A estação de Blumenau apresenta uma série histórica de 1945 a 2017 (71 anos).

A seguir estão apresentados o Histograma do número de dias chuvosos anuais e o Histograma das precipitações médias mensais.

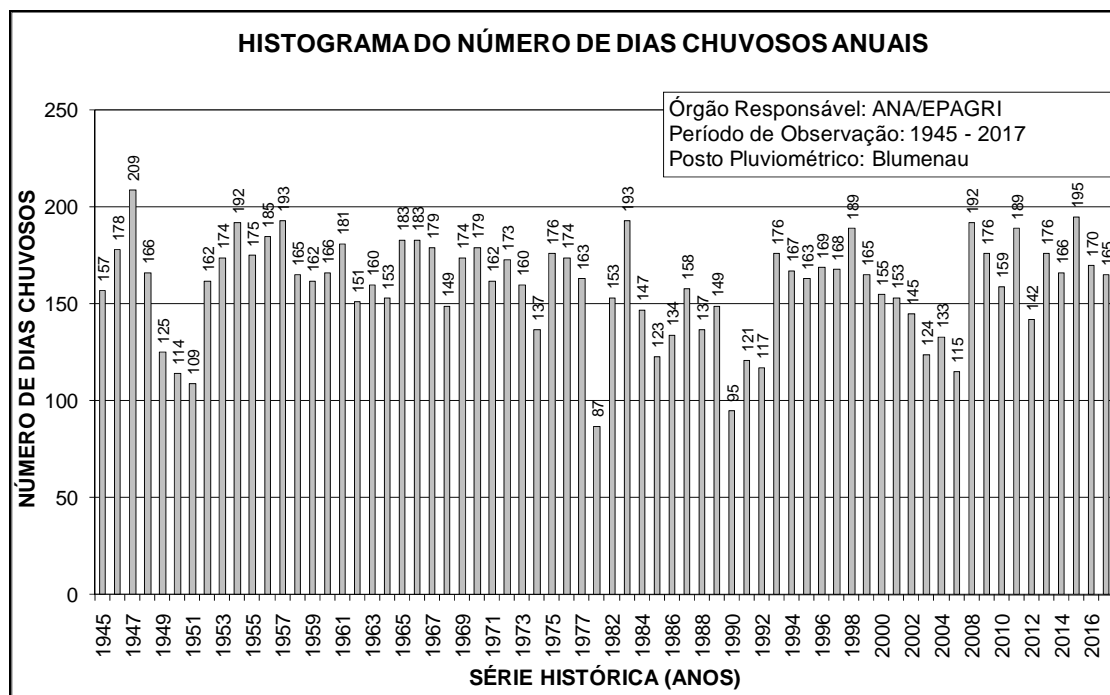


Figura 2: Histograma do número de dias chuvosos anuais.

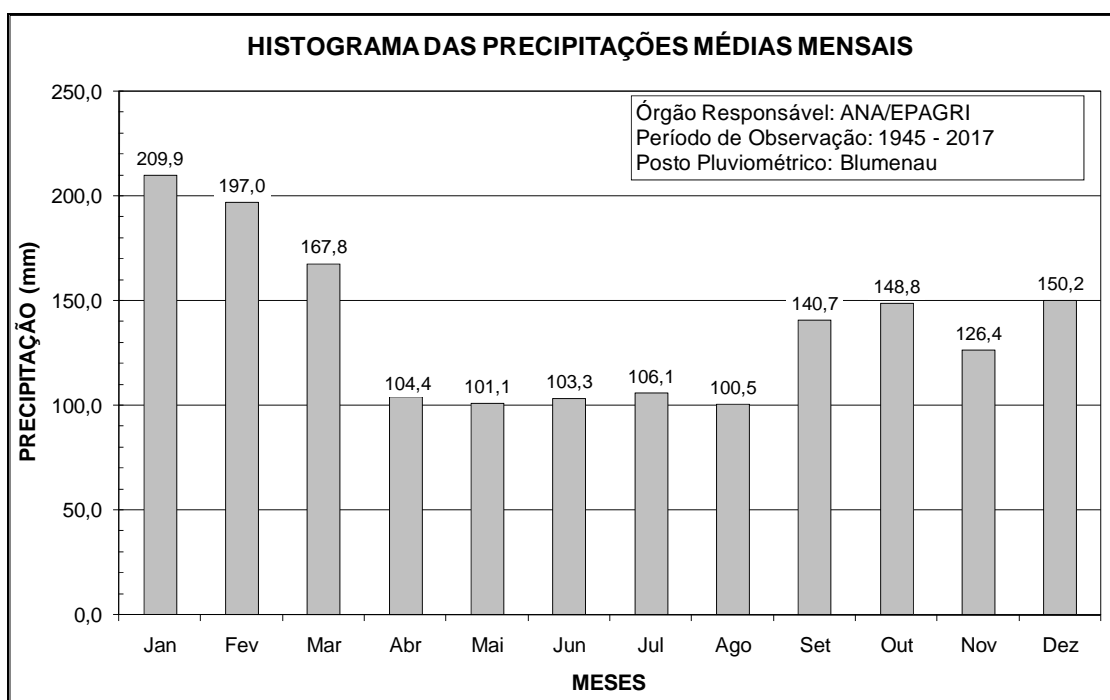


Figura 3: Histograma das Precipitações Médias Mensais.

10.2.7 – Apoio Logístico

Como ponto de apoio no tocante ao fornecimento de materiais, peças de reposição e assistência aos equipamentos temos as cidades de Blumenau, Gaspar, Itajaí, Florianópolis e Joinville.

10.3 – Dificuldades e Embaraços no Desenvolvimento dos Serviços

Uma das dificuldades iminentes a ser enfrentada já no início dos trabalhos, refere-se às interferências com o tráfego da rodovia existente, sobretudo na execução da restauração propriamente dita. A convivência pacífica e ordeira das equipes, máquinas de grande porte, veículos de apoio, equipamentos diversos, etc, com o usuário da rodovia, será certamente o primeiro desafio a ser superado.

Nestas circunstâncias, assim como para todo o decorrer da obra, deverão ser asseguradas:

- Fluência do tráfego tanto na rodovia como nas localidades atingidas;
- Condições de segurança para os usuários, principalmente no tocante à sinalização, que deverá ser adequada e em quantidade suficiente, sobretudo nos locais onde venham a ser executadas obras na pista ou em sua proximidade. Atenção especial também deve ser dada ao trânsito local;
- Condições de segurança para os próprios funcionários da obra; e,
- Cuidados especiais com os serviços próximos às residências que eventualmente afetem a segurança dos moradores e/ou integridade das edificações a mercê dos trabalhos.

Reiterando a preocupação com a segurança, todos os aspectos citados exigem um sistema de sinalização adequado, especialmente àquele destinado ao período noturno. Quanto a integridade das pessoas e benfeitorias das localidades atingidas, todo o cuidado deverá ser despendido.

Outro aspecto a considerar é a existência de construções junto ao limite da faixa de domínio que poderão sofrer danos, pela operação dos equipamentos. A necessidade e conveniência da execução de uma vistoria prévia nesses imóveis deverá ser analisada pela Empreiteira, de modo a precaver-se de ações judiciais de reparação de danos, passíveis de vir a ocorrer, que serão de sua exclusiva responsabilidade e de nenhum modo serão indenizadas pelo DEINFRA.

A existência de serviços públicos como redes de água, telefone e energia elétrica, que necessitem ser remanejados, poderão retardar o desenvolvimento dos serviços. Portanto, os entendimentos com as Concessionárias deverão ser entabulados com a devida antecedência. A inexistência de rede pública de esgoto faz crer que os detritos domésticos estejam, muitas vezes, canalizados por valas a céu aberto na faixa de domínio da rodovia. Com a implantação das obras, esse procedimento de despejo deverá ser modificado, sendo necessária a notificação aos proprietários e moradores afetados.

10.4 – Fontes de Materiais

A localização das fontes de fornecimento de materiais considerados no projeto e das instalações industriais previstas estão identificadas no Croqui de Localização de Materiais, conforme apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

Convém apenas ressaltar que os materiais pétreos e a massa asfáltica foram previstos, para o orçamento da obra, da Britagem Barracão, localizada na cidade de Gaspar.

10.5 – Local para Instalações Fixas – Instalações Administrativas do Canteiro de Obras (Escritório, Almoxarifado, Oficina de Campo, etc.)

O planejamento de execução da obra prevê a construção de um canteiro para as diversas atividades de obra, tais como coordenação, refeitório, manutenção de equipamentos, estoque de materiais, alojamento, etc. Este canteiro para fins de orçamento da obra foi considerado instalado no Ramo 500 (rotatória) na Interseção PF com a rodovia SC 412.

A escolha do local para a instalação do Canteiro Central é tradicionalmente definido pela empreiteira segundo critério de disponibilidade de infraestrutura (comunicação, acessos, hospitais, disponibilidade de mão de obra, etc.) e também em função da localização em relação ao trecho em construção.

O canteiro de obras deverá contar com área adequada, para nela funcionarem:

- Escritório e seção técnica;
- Refeitório e Cozinha;
- Alojamentos;
- Banheiro e Vestiários;
- Área de Recreação;
- Residências;
- Almoxarifado;
- Depósito de Cimento;
- Oficina;
- Topografia;
- Guarita;
- Central de armadura;
- Central de Carpintaria;
- Garagens.

O canteiro deverá ser dotado de energia elétrica, sistema de abastecimento de água potável, sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário e efluentes industriais e sistema de coleta de resíduos sólidos.

10.6 – Organização e Prazos

10.6.1 – Prazos

Considerados e ponderados os fatores circunstanciais e admitida a possibilidade de algum acontecimento fortuito, estima-se, a título de sugestão, segundo o enfoque da projetista, que o prazo para a execução de todos os serviços, conforme o projeto, não seja inferior a 450 (quatrocentos e cinquenta) dias consecutivos (15 meses).

10.6.2 – Cronograma Físico de Execução

A seguir está apresentado o cronograma físico de execução dos serviços, a título de sugestão, devendo a empresa Construtora elaborar o cronograma de acordo com sua organização operacional.

ITEM	SERVIÇOS	MESES															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Administração Local	4%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%			
2	Instalação do canteiro de obras	50%															
3	Mobilização	100%															
4	Desmobilização																
5	Terraplenagem	7%	10%	20%	20%	20%	15%							4%	4%		
6	Pavimentação								10%	20%	20%	20%					
7	Drenagem										15%						
8	Obras de Arte Correntes	5%	20%	25%	25%	15%	10%										
9	Sinalização												15%	15%	40%	30%	
10	Obras Complementares		4%														
11	Obra de Arte Especial							5%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	5%	
12	Meio Ambiente	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	15%	15%	25%	25%	10%		
13	Iluminação																
RODOVIA: Via Projetada 57 TRECHO: Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)		CRONOGRAMA FÍSICO															SOTEPA LTDA

10.7 - Plano de Ataque aos Serviços e Recomendações

O ataque aos serviços deve ser feito de modo a promover o menor prejuízo possível ao trânsito das rodovias que serão interligadas. Com esse objetivo, qualquer serviço ou obra deve merecer cuidadosa e minuciosa programação, além dos procedimentos de segurança do trânsito adequadamente projetados e apresentados previamente à Fiscalização, para aprovação.

Por outro lado, deve ser lembrado que, por razões de segurança, os serviços noturnos devem ser evitados, salvo àqueles excepcionalmente de caráter urgente. Relativamente ao plano de desenvolvimento e forma de ataque aos serviços concernentes a obra, descreve-se a seguir, em linhas gerais, o planejamento proposto por esta consultora para servir de referência à construtora para fazer o seu plano de ataque e submeter a fiscalização, de tal forma que se obtenha os melhores resultados durante a construção.

NOTA: A seqüência de ataque deve se dar no sentido contrário ao da localização das instalações industriais, isto porque é facultativo ao empreiteiro, mediante aprovação da fiscalização, a substituição da pedreira indicada neste projeto, desde que resguardadas as características técnicas exigidas. Desta forma, todo o planejamento de construção que envolva restauração do pavimento deve assegurar que não haverá tráfego de obra (caminhões carregados) passando sobre trechos recém executados.

Relativamente ao plano de desenvolvimento e forma de ataque aos serviços concernentes à obra, deverá atender ao que segue:

10.7.1 – Serviços Preliminares

Logo após a instalação e, com base nas notas de serviço, deverão ser iniciados os serviços de desmatamento, destocamento de árvores de quaisquer diâmetros e a limpeza do terreno na faixa delimitada pelas poligonais dos “off-sets”, iniciando-se tais serviços nos pontos de maior cota e prosseguindo em direção dos pontos mais baixos.

10.7.2 – Terraplenagem

A terraplenagem iniciará nos pontos de maior cota, desenvolvendo-se no sentido dos pontos de menor cota, de modo que o equipamento desça carregado e suba vazio.

Quando possível deverá ser observada, tanto a ordem seqüencial horizontal de ataque aos cortes e aterros figurados no projeto geométrico, como deverá também, ser mantida uma seqüência racional em sentido vertical, isto é, cortes e aterros, uma vez iniciados, terão o prosseguimento dos serviços de forma mais ou menos continuada até as suas conclusões.

Para que isso ocorra, poderá a Fiscalização estabelecer extensão máxima a admitir para sub-trechos em atividades de terraplenagem (digamos 1 km), liberando para o ataque, extensões dos sub-trechos subseqüentes, não maiores do que aquelas com serviços concluídos no sub-trecho imediatamente antecedente.

Essa orientação visa, além de um desenvolvimento racional, a liberação da pista para receber as demais fases de serviços e finalmente a liberação ao tráfego com desembaraço.

Devido a presença de solo de baixa capacidade de suporte no terreno de fundação do aterro, após a execução das valas longitudinais, a terraplenagem deverá ser iniciada pelo segmento anterior e posterior a localização do viaduto, inicialmente até o nível da cota de terraplenagem do restante do trecho em tangente (antes de chegar nas duas interseções) na sequência os demais segmentos de terraplenagem serão atacados, sendo todos executados em camadas de 50cm de espessura e aguardar um tempo para a dissipação de energia e ganho de resistência da camada de solo de baixa capacidade de suporte. Estamos prevendo um espaço de 30 dias entre cada uma das duas ou três camadas de terraplenagem. Na fase de obras, a critério da fiscalização, em virtude da observação de campo este tempo poderá ser reduzido.

Após concluída a terraplenagem deverá ser aguardado 6 (seis) meses para o processamento do adensamento primário.

O serviço de continuação do aterro no segmento anterior e posterior ao viaduto e o serviço de pavimentação nos demais segmentos, somente poderão ser iniciados após transcorridos, em cada sub-segmento, o período dos 6 meses de adensamento. A critério da fiscalização o serviço de base, eventualmente, poderá ser antecipado, porém, o revestimento asfáltico não.

As estacas do viaduto somente poderão ser cravadas após a conclusão total da terraplenagem de seu entorno para evitar o efeito Tschebotarioff. As vigas pré-fabricadas e as pré-lajes poderão ser confeccionadas e depositadas na obra.

10.7.3 – Obras de Arte Correntes

Numa seqüência lógica e racional de desenvolvimento dos serviços de implantação, a execução das obras de arte correntes deverá ter início o mais breve possível, acompanhando par e passo o prosseguimento dos serviços preliminares e com pequena defasagem destes. Para tal desiderato, faz-se, portanto, necessário, o provimento imediato dos materiais a empregar: pedra britada, areia, cimento, ferro, tubos de concreto, madeira para formas, etc..

Há ainda que se reportar àquelas obras (bueiros), nas quais, conforme projeto, as suas construções dependerão de execução parcial dos aterros em que se situem, em razão das acentuadas declividades verificadas nas linhas de fundo das ravinas a que servem.

Estas principalmente, já porque demandarão maiores tempos de execução, devido a necessidade de cuidados especiais de preparo de fundação e de proteção e condução das águas às jusantes, deverão ser executadas com rapidez, sem interrupções demoradas, com especial esmero e de forma paulatina seqüencial, do início para o fim do trecho.

Colimando o objetivo de conseguir-se um desenvolvimento de implantação da rodovia, o mais contíguo possível, assumem importância relevante, com início quase imediato ao início dos serviços preliminares, a execução dos bueiros celulares.

10.7.3.1 – Processo Construtivo dos bueiros considerando o adensamento em solo de baixa capacidade de suporte

Bueiro Duplo Celular de Concreto

A execução dos bueiros celular obedecerá a sequência descrita a seguir:

Indica-se obrigatoriamente a execução do bueiro duplo celular de concreto 1,5 x 1,5, moldado “in loco”.

Não poderá ser substituído por bueiro pré-moldado, pois há necessidade de ser uma estrutura monolítica devido a presença de solo mole.

- Preparação do local com eventual corte manual da vegetação;
- Cravação das estacas de madeira;
- Execução de enrocamento de pedra pulmão para regularização do terreno natural;
- Execução de berço em concreto armado e das vigas de rigidez do BDCC 1,5 x 1,5; e,
- Execução do bueiro propriamente dito.

Bueiros Tubulares Estaqueados

A execução dos bueiros em solo mole obedecerá a sequência descrita a seguir:

- Preparação do local com eventual corte manual da vegetação;
- Cravação das estacas de madeira;
- Execução de enrocamento de pedra pulmão para regularização do terreno natural;
- Execução de berço em concreto armado e das vigas de rigidez; e
- Execução do bueiro propriamente dito.

10.7.4 – Drenagem Superficial

Nesta fase são distinguidos três grupos a saber:

I – Valas de tomadas d'água aos bueiros, valas de condução de águas à jusante de bueiros, valas longitudinais de proteção de pés de aterros:

II - A drenagem superficial consiste na implantação das galerias, drenos, sarjetas e meios-fios, sendo executados numa sequência racional e em consonância com os demais serviços.

Todas estas, deverão ser implantadas durante a construção dos respectivos bueiros aos quais se interligam, devendo ficar concluídas antes do início dos aterramentos de coberturas dos referidos bueiros. Outrossim, o zelo e a manutenção destas, deverá ser exercido durante todo o tempo.

O primeiro serviço a ser executado na obra deve ser as valas longitudinais projetadas para “secar” o terreno.

10.7.5 – Execução de Base e Revestimento Asfáltico

Como todas as demais fases até aqui envolvidas nesta descrição do Plano de Ataque, também esta deverá ter uma sequência racional, iniciando-se tão logo apresentem-se concluídos os primeiros segmentos com fases de serviços que a antecedem.

A execução da base e do revestimento asfáltico somente poderá ser iniciada após transcorridos 6 meses da conclusão da terraplenagem, para o processo do adensamento primário.

A critério da fiscalização o serviço de base, eventualmente, poderá ser antecipado, porém, o revestimento asfáltico não.

10.7.6 – Serviços Complementares de Proteção Contra Erosões, Enleivamento, Hidrossemeadura, etc.

Tais serviços serão desenvolvidos paralelamente com os demais serviços, em ritmo ajustados com estes e, iniciados sempre, tão logo haja condições, dado a conclusões de serviços que lhes antecedem.

10.7.7 – Sinalização

Distinguem-se a sinalização provisória de segurança e preventiva, a qual será implantada sempre que julgado necessário, durante o desenrolar da obra, e a Sinalização Definitiva que ficará incorporada à obra. Esta será executada como última fase de serviços a realizar e tão logo o estágio das demais fases antecedentes permitam a sua implantação.

A sinalização de obra deverá ser necessariamente executada e mantida pela construtora, sem ônus ao contratante, não sendo dessa forma objeto de medição e pagamento.

10.7.8 – Cercas Delimitatórias da Faixa de Domínio

Estas serão iniciadas à medida que os serviços preliminares sejam desenvolvidos.

10.7.9 – Defensas

Estas terão sua implantação de forma sucessiva, com programação ajustada ao desenvolvimento geral da obra e sempre, tão logo fique concluída a fase de pavimentação do segmento interveniente à defesa a instalar. Portanto, a implantação desta deverá ocorrer antes da liberação ao tráfego normal sem restrições de segurança aos usuários.

10.7.10 – Meio Ambiente

a) Canteiro de Obras

O Canteiro de serviços e as atividades construtivas necessárias podem causar uma série de transtornos ou impactos aos meios físicos e bióticos, além de impactos sobre a comunidade local, que será mitigada com a implementação das diretrizes do Programa de Gestão Ambiental das obras provisórias de proteção ambiental.

Deve ser ressaltada a necessidade de emissão de regulamentação específica para a conduta dos trabalhadores das frentes de serviço em relação ao meio ambiente e ao relacionamento com as comunidades, pontos que deverão constar de um programa de educação ambiental a ser ministrado aos trabalhadores de todos os níveis pela empreiteira correspondente.

b) Controle de arraste de material ao corpo d'água

Foi prevista a instalação de dispositivos que consistem de cercas com filtro de manta geotextil (barreira de siltagem), onde existe a presença de corpo d'água, em risco de danos durante a execução da obra.

c) Locais de áreas urbanas

O cuidado da equipe de construção e a qualidade de limpeza são muito importantes nos casos de áreas urbanas nas proximidades das obras.

A empreiteira deverá garantir que qualquer impacto das atividades de construção para com os moradores seja minimizado, executando obras provisórias previstas, tais como: passarela de madeira sobre valas de drenagem, passeios com pedriscos, proteção de buracos para caixas coletoras, etc., e que a limpeza seja rápida e completa.

Os serviços de terraplenagem deverão ser executados com cuidado, preservando os muros existentes e nos casos de cortes de rebaixamento, para inserção do pavimento, estes podem ser feitos em forma de corte caixão, eliminando a folga da terraplenagem, se esta, por exemplo, for atingir algum obstáculo.

d) Sinalização da obra

A sinalização na fase de obra deverá atender as normas e ao Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT e não será objeto de medição em separado.

10.7.11 – Remanejamento de redes de serviços públicos

Compreende a necessidade do remanejamento postes e redes de energia elétrica, redes de água, de telefonia, etc., que estejam dentro do limite do off-set e conseqüentemente causando embaraço ao desenvolvimento da obra.

O projeto apresenta uma indicação desses dispositivos, através do levantamento topográfico, quando estes são aéreos, e através de contato com representantes da prefeitura e escritórios locais das concessionárias, quando os dispositivos são subterrâneos.

A construtora deve inicialmente manter contato, com antecedência, com os representantes acima citados para elaborar um planejamento do remanejamento desses dispositivos, de tal sorte que a sua execução, não venha atropelar o andamento normal das obras, haja visto que este serviço deve ser um dos primeiros a serem realizados.

10.7.12 – Obra de Arte Especial

Está previsto a construção de um Viaduto na Via planejada (estaca 21) com comprimento (longitudinal ao eixo da rodovia) de 22 m, largura de 12,80m e gabarito vertical mínimo de 3,5 m

A obra de arte especial deverá ser executada segundo as técnicas usuais para serviços dessa natureza.

As estacas do viaduto somente poderão ser cravadas após a concussão total da terraplenagem de seu entorno para evitar o efeito Tschebotarioff. As vigas pré-fabricadas e as pré-lajes poderão ser confeccionadas e depositadas na obra.

10.8 Lista de Equipamentos e Pessoal que Serão Mobilizados

Conforme o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT a mobilização e desmobilização consistem no conjunto de operações que o executor deve providenciar com intuito de transportar seus recursos, em pessoal e equipamentos, até o local da obra, e fazê-los retornar ao seu ponto de origem, ao término dos trabalhos.

Apresentamos a seguir a relação de equipamentos mínimos para a execução dos serviços no presente projeto.

Código SICRO	Equipamento	Qtd Equipamento
9076	EQUIPAMENTO DE PINTURA COM CABINE DE 7,00 KW E ESTUFA DE 80.000 KCAL PARA PINTURA	1,00
9082	BATE-ESTACA HIDRÁULICO PARA DEFENSAS MONTADO EM CAMINHÃO GUINDAUTO COM	1,00
9094	GUINDASTE MÓVEL SOBRE PNEUS COM 6 EIXOS COM CAPACIDADE DE 10.500 KNM - 450 KW	1,00
9502	BATE-ESTACA DE GRAVIDADE PARA 3,5 A 4,0 T - 119 KW	1,00
9508	CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 9 T - 136 KW	1,00
9509	CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR DE ASFALTO COM CAPACIDADE DE 6.000 L - 136 KW	1,00
9511	CARREGADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 3,3 M³ - 213 KW	1,00
9514	DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS AUTOPROPELIDO - 130 KW	1,00
9515	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRA COM CAÇAMBA COM CAPACIDADE DE 1,5 M³ - 110	1,00
9516	PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS - 300 KW	1,00
9518	GRADE DE 24 DISCOS REBOCÁVEL DE 24	1,00
9524	MOTONIVELADORA - 93 KW	1,00
9526	RETROESCAVADEIRA DE PNEUS - 58 KW	1,00
9530	ROLO COMPACTADOR LISO AUTOPROPELIDO VIBRATÓRIO DE 11 T - 97 KW	2,00
9545	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS - 82 KW	1,00
9558	TANQUE DE ESTOCAGEM DE ASFALTO COM CAPACIDADE DE 30.000 L	1,00
9559	AQUECEDOR DE FLUIDO TÉRMICO - 12 KW	1,00
9571	CAMINHÃO TANQUE COM CAPACIDADE DE 10.000 L - 188 KW	1,00
9577	TRATOR AGRÍCOLA - 77 KW	1,00
9584	CARREGADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 1,53 M³ - 106 KW	1,00
9599	CENTRAL DE CONCRETO COM CAPACIDADE DE 30 M³/H - DOSADORA RS	1,00
9605	CAMINHÃO TANQUE COM CAPACIDADE DE 6.000 L - 136 KW	1,00
9615	USINA MISTURADORA DE SOLOS COM CAPACIDADE DE 300 T/H	1,00
9645	CAMINHÃO APLICADOR DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO - 233 KW	1,00
9667	CAMINHÃO BASCULANTE COM CAPACIDADE DE 14 M³ - 295 KW	1,00
9678	FRESADORA A FRIJO - 410 KW	1,00
9679	CAVALO MECÂNICO COM REBOQUE DE 6 EIXOS PARA ATÉ 207 T - 440 KW	1,00
9685	ROLO COMPACTADOR PÉ DE CARNEIRO VIBRATÓRIO AUTOPROPELIDO DE 11,6 T - 82 KW	1,00
9686	CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 20 T.M - 136 KW	1,00
9687	CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 4 T - 115 KW	1,00
9689	USINA DE ASFALTO A QUENTE GRAVIMÉTRICA COM CAPACIDADE DE 100/140 T/H - 260 KW	1,00
9697	MINI-CARREGADEIRA DE PNEUS COM VASSOURA DE 1,8 M - 42 KW	1,00
9762	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS AUTOPROPELIDO DE 27 T - 85 KW	1,00
9010	BALANÇA PLATAFORMA DIGITAL COM MESA DE 75 X 75 CM E CAPACIDADE DE 500 KG	1,00
9021	GRUPO GERADOR - 456 KVA	1,00
9066	GRUPO GERADOR - 13 / 14 KVA	2,00
9071	TRANSPORTADOR MANUAL CARRINHO DE MÃO COM CAPACIDADE DE 80 L	3,00
9519	BETONEIRA COM MOTOR A GASOLINA E CAPACIDADE DE 600 L - 10 KW	3,00
9521	GRUPO GERADOR - 2,5/3 KVA	1,00
9544	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL	1,00
9547	MÁQUINA PARA SOLDAR ELÉTRICA - 9,2 KW	1,00
9647	COMPACTADOR MANUAL COM SOQUETE VIBRATÓRIO - 4,1 KW	2,00
9675	MARTELETE PERFURADOR/ROMPEDOR ELÉTRICO - 1,5 KW	1,00
9763	GRUPO GERADOR - 36/40 KVA	1,00
9779	GRUPO GERADOR - 100/110 KVA	1,00
9788	MISTURADOR DE ARGAMASSA COM CAPACIDADE DE 250 L - 3,7 KW	1,00
9792	CAMINHÃO PARA HIDROSSEMEADURA COM CAPACIDADE DE 7.000 L - 136 KW	1,00

A quantidade de pessoal prevista foi dimensionada em função dos quantitativos das obras e das frentes de ataque assumidas como estratégias para um melhor desenvolvimento da obra. A seguir é apresentada a relação de pessoal técnico mínimo previsto.

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
Engenheiro Supervisor	01
Engenheiro Auxiliar p/ OAE	01
Encarregado Geral	01
Técnico de Meio Ambiente	01
Auxiliar Técnico	02
Auxiliar Técnico p/ OAE	01
Secretária	01
Chefe do Setor Administrativo	01
Auxiliar Administrativo	02
Encarregado de Terraplenagem	01
Encarregado de Pavimentação	01
Encarregado p/ OAE	01
Encarregado de turma	01
Técnico de Segurança do Trabalho	01
Eletricista	01
Laboratorista	01
Auxiliar de Laboratório	02
Topógrafo	01
Auxiliar de topografia	03
Apontador p/ OAE	01
Vigia	02
Porteiro	02
Faxineiro	01

11. QUADRO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES DOS MATERIAIS

QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE - DMT

Rodovia: Via Projetada 57

Trecho: Rod. Ivo Silveira (SC-108) - Av. Francisco Mastella (SC-412)

MATERIAL	ORIGEM	DISTÂNCIA (KM)			
		PAV	RP	LN	TOTAL
Areia	Gapar/SC	7,30		0,69	7,99
Areia (OAE)	Gapar/SC	7,30		0,60	7,90
Areia (CBUQ)	Gapar/SC	15,00			15,00
Brita e Pedra de Mão	Pedreira	9,40		0,49	9,89
Brita (OAE)	Pedreira	9,40		0,42	9,82
Brita (CBUQ)	Pedreira	0,00		0,20	0,20
Brita Graduada	Pedreira	9,40		0,49	9,89
Filler (Calcário)	Colombo/PR	276,00			276,00
RR - 2C	Araucária/PR	248,40		0,49	248,89
CM-30	Araucária/PR	248,40		0,49	248,89
CAP-50/70 Borracha	Araucária/PR	248,40		0,49	248,89
CBUQ	Usina	9,40		0,49	9,89
Cimento	Itajaí/SC	31,00		0,69	31,69
Cimento (OAE)	Itajaí/SC	31,00		0,60	31,60
Aço e arame	Blumenau/SC	21,00		0,69	21,69
Aço e arame (OAE)	Blumenau/SC	21,00		0,60	21,60
Aditivos p/ concreto	Blumenau/SC	21,00		0,69	21,69
Aditivos p/ concreto (OAE)	Blumenau/SC	21,00		0,60	21,60
Madeira	Blumenau/SC	21,00		0,69	21,69
Madeira (OAE)	Blumenau/SC	21,00		0,60	21,60
Tijolos	Gapar/SC	5,00		0,69	5,69
Tubos de Concreto	Blumenau/SC	21,00		0,69	21,69
Geotêxtil	Florianópolis/SC	124,00		0,69	124,69
Mudas de Árvores, Arbustos e Forrações	Blumenau/SC	21,00		0,69	21,69
Defensas	São Paulo/SP	630,00		0,69	630,69
Esticadores e Mourões	Gapar/SC	5,00		0,69	5,69
Aparelho de Apoio	São Paulo/SP	630,00		0,60	630,60
Jazida de solo	Gapar/SC	3,00		0,49	3,49
Material Fresado e Removido	Pista	5,00			5,00

PAV - Pavimentada

RP - Revestimento Primário

LN - Leito Natural

12. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ARTs



1. Responsável Técnico

RINALDO MANOEL DA SILVEIRA

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2502607205
 Registro: 031576-7-SC

Empresa Contratada: SOTEPA SOCIEDADE TEC DE EST PROJ E ASSES LTDA

Registro: 003706-0-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SOTEPA Ltda

Endereço: RUA JOAQUIM CARNEIRO

Complemento:

Cidade: FLORIANOPOLIS

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 30.000,00

Bairro: CAPOEIRAS

UF: SC

CPF/CNPJ: 82.515.834/0001-02
 Nº: 318

CEP: 88085-120

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SIE-Secretaria de Estado da Infraestrutura

Endereço: Anel Viário de Gaspar

Complemento:

Cidade: GASPAR

Data de Início: 01/06/2018

Data de Término: 15/08/2018

Coordenadas Geográficas:

Bairro: xxx

UF: SC

CPF/CNPJ: 82.951.344/0001-40
 Nº: xxx

CEP: 89110-000

4. Atividade Técnica

Coordenação
Rodovia

Orçamento

Est.Viab.Téc.e Econômica

	Dimensão do Trabalho:		Quilômetros(s)
Estudo Tráfego	1,00		
Estudo Geotecnia	1,00		
Projeto Desenho Geométrico	1,00		
Projeto Pavimentação Asfáltica	1,00		
Projeto Sinalização	1,00		
Projeto Viaduto em concreto	281,60		Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Elab. Projeto de Obras de Implantação e Pavimentação Asfáltica do Anel Viário de Gaspar, entre Rod. Ivo Silveira (SC 108) e Av. Dep. Francisco Mastella (SC 412). Função: Coordenador e Ch. Equipe OAE.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 08/08/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 218,54 VENCIMENTO: 20/08/2018

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 08 de Agosto de 2018

RINALDO MANOEL DA SILVEIRA

664.826.969-40

Contratante: SOTEPA Ltda

82.515.834/0001-02



1. Responsável Técnico

CHRISTIAN LIZARDO WILHELM ARENAS ALEMAN
Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2500955761
Registro: 054268-6-SC

Empresa Contratada: LTC ENGENHARIA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA

Registro: 075711-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SOTEPALTA
Endereço: RUA JOAQUIM CARNEIRO
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.500,00

CPF/CNPJ: 82.515.834/0001-02
Nº: 318

Bairro: CAPOEIRAS
UF: SC

CEP: 88085-120

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SIE-Secretaria de Estado da Infraestrutura
Endereço: Anel Viário de Gaspar
Complemento:
Cidade: GASPAR
Data de Início: 01/06/2018

CPF/CNPJ: 82.951.344/0001-40
Nº: s/n

Bairro: Xxxxx
UF: SC

CEP: 89110-000

Data de Término: 15/08/2018

Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Estudo	Projeto			
Iluminação pública				
	Projeto	Dimensão do Trabalho:	54,00	Poste(s)
Estudo	Projeto			
Iluminação pública				
	Projeto	Dimensão do Trabalho:	21,43	Quilowatt(s)
Estudo	Projeto			
Rede subterrânea de distribuição de energia elétrica				
	Projeto	Dimensão do Trabalho:	380,00	Volt(s)
Estudo	Projeto			
Iluminação pública				
	Projeto	Dimensão do Trabalho:	66,00	Luminária(s)
Estudo	Projeto			
Rede subterrânea de distribuição de energia elétrica				
	Projeto	Dimensão do Trabalho:	1,44	Quilômetros(s)

5. Observações

Projeto de Iluminação Pública para Implantação do Trecho 2 do Anel Viário de Gaspar, entre Rodovia Ivo Silveira (SC 108) à Avenida Deputado Francisco Mastella (SC 412).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 09/08/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 82,94 VENCIMENTO: 20/08/2018

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

FLORIANOPOLIS - SC, 09 de Agosto de 2018

CHRISTIAN LIZARDO WILHELM ARENAS ALEMAN

016.411.529-31

Contratante: SOTEPALTA

82.515.834/0001-02



1. Responsável Técnico

RODRIGO MULLER

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2502623952
Registro: 052574-3-SC

Empresa Contratada: SOTEPA SOCIEDADE TEC DE EST PROJ E ASSES LTDA

Registro: 003706-0-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SOTEPA Ltda

Endereço: RUA JOAQUIM CARNEIRO

Complemento:

Cidade: FLORIANOPOLIS

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 30.000,00

CPF/CNPJ: 82.515.834/0001-02
Nº: 318

Bairro: CAPOEIRAS
UF: SC

CEP: 88085-120

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SIE-Secretaria de Estado da Infraestrutura

Endereço: Anel Viário de Gaspar

Complemento:

Cidade: GASPAS

Data de Início: 01/06/2018

Data de Término: 15/08/2018

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 82.951.344/0001-40
Nº: xxx

Bairro: xxx
UF: SC

CEP: 89110-000

4. Atividade Técnica

Estudo

Topografia

Dimensão do Trabalho: 1,00 Quilômetros(s)

Estudo

Hidrologia

Dimensão do Trabalho: 1,00 Quilômetros(s)

Projeto

Drenagem

Dimensão do Trabalho: 1,00 Quilômetros(s)

Projeto

Bueiro

Dimensão do Trabalho: 1,00 Quilômetros(s)

Orçamento

Rodovia

Dimensão do Trabalho: 1,00 Quilômetros(s)

5. Observações

Elab. Projeto de Obras de Impl. e Pavim. Asfáltica do A. V. Gaspar, entre Rod.Ivo Silveira (SC108) e Av.Dep. Francisco Mastella (SC412). Função: Ch.Eq.Est.Topog., Hidrol., Proj. Dren./OAC e Orçamento

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 08/08/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 82,94 VENCIMENTO: 20/08/2018

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 08 de Agosto de 2018

RODRIGO MULLER

9.0.666.469-53

Contratante: SOTEPA Ltda

82.515.834/0001-02

13. TERMO DE ENCERRAMENTO

13. TERMO DE ENCERRAMENTO

Este volume, denominado “Volume 1: Relatório do Projeto e Memória Justificativa”, possui 302 (trezentos e duas) folhas, numericamente ordenadas.