
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DRENAGEM PLUVIAL



AVENIDA ELIETE DE SOUZA - TRECHO 01
COMUNIDADE ESTIVA - COMUNIDADE SIQUEIRO
ESTACA INICIAL KM4+380 - ESTACA FINAL KM 6+380

FEVEREIRO DE 2024.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	4
2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	5
2.1 I.S.C DE PROJETO	5
2.2 BOLETIM DE SONDAAGEM	6
3 ESTUDO DO TRÁFEGO.....	6
3.1 NÚMERO DE SOLICITAÇÕES - N.....	7
4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	8
5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	8
5.1 BACIAS COM ÁREA ATÉ 10 KM ² – MÉTODO RACIONAL.....	19
A) CÁLCULO DA VAZÃO	19
B) COEFICIENTE DE ESCOAMENTO.....	19
5.2 CÁLCULO DAS GALERIAS	24
5.3 DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PLUVIAS	26
5.4 SARJETA DE CORTE	27
6 RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS.....	30
6.1 PROJETO GEOMÉTRICO.....	30
6.1.1 Introdução	30
6.1.2 Dimensionamento do Pavimento Flexível.....	30
6.1.2.1 ⇒ Solicitação do eixo padrão – N.....	30
6.1.2.2 ⇒ Pavimento Asfáltico adotado	31
6.1.2.3 ⇒ Índice de Suporte.....	31
6.1.2.4 ⇒ Cálculo do Pavimento.....	31
7. MEMORIAL DESCRITIVO	33
7.1 PROJETO GEOMÉTRICO	33
7.2 TERRAPLENAGEM.....	33
7.2.1 Corte e transporte do material.....	33
7.2.2 Aterro	34
7.3 DRENAGEM.....	34
7.4 PAVIMENTAÇÃO.....	35

7.4.1 Regularização do subleito.....	35
7.4.2 Sub-base de Macadame Seco.....	35
7.4.3 Base de Brita Graduada	35
7.4.4 Imprimação.....	36
7.4.5 Pintura de Ligação	36
7.4.6 Revestimento Asfáltico	37
7.5 SINALIZAÇÃO.....	38
7.5.1 Sinalização vertical	38
7.5.2 Sinalização horizontal.....	38
7.5.3 Sinalização de obra	39
7.5.4 Tachas Refletivas.....	39
8 MEIO AMBIENTE	41
8.1 ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL	41
9 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	41
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA	43

1 APRESENTAÇÃO

O projeto executivo de engenharia é composto por 02 volumes de informações distintas, sendo distribuídos como:

- Volume 01: Relatório do projeto, planilha orçamentária e anexos;
- Volume 02: projeto Executivo;

O presente volume, nomeado como RELATÓRIO DO PROJETO, PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E ANEXOS tem como intuito explicar referente a especificações técnicas para implantação da pavimentação asfáltica de trecho da Avenida Eliete de Souza, perfazendo uma área de 13.039,63m² com extensão de 2km, localizada no município de Pescaria Brava, Santa Catarina.

2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

O estudo geológico foi realizado pela empresa Iguatemi. O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de cortes, jazidas e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos geológicos e topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisa do subleito, bem como os ensaios a serem realizados. Foram feitas sondagens a pá, picareta e trado para a obtenção das amostras e nível d'água, que imediatamente foram expeditamente classificadas.

Para valores de expansão maiores que 2% será realizada a substituição do material e para valores baixos de CBR.

2.1 I.S.C DE PROJETO

O CBR é uma das formas mais comuns de medir a capacidade de suporte de um subleito para projetos de pavimentação.

Para análise e conseqüente resultado não foram utilizados dos resultados dos ensaios com C.B.R de expansão maior que 2,00%, estes materiais devem ser removidos e substituídos. O I.S.C não pode ficar menor ou igual a 2,00% e quando obtiverem este resultado devem ser substituídos também.

O C.B.R de projeto foi determinado por meio do cálculo da expressão:

$$CBR_{proj.} = CBR_{médio} - \frac{1,29 \times \sigma}{N^{0,5}}$$

Compõe:

CBRmédio = média aritmética;

σ = desvio padrão;

N = quantidade de amostras.

Quadro de Resumos de Ensaios						
CBRmédio	Desvio Padrão	Número de amostras	CBRmáximo	CBRmínimo	CBRprojeto	CBRprojeto adotado
104381	3,1535	21	20,3	6,7	9,55	9,5

2.2 Boletim de Sondagem

SONDAGEM A TRADO - NBR 9603																	CÓDIGO	FORMPRESENS				
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS																	REVISÃO	010				
																	DATA	01/07/2017				
Cliente: Prefeitura Municipal de Pescaria Brava					Rodovia: ---					Trecho: Ligação Siqueiro - Estiva												
NDO FURO	km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE PREVISTA (m)	HORIZONTE (m)	REGISTRO nº	CLASSIFICAÇÃO TACTILVISUAL	LL	IP	Granulometria								IG	Classif. TRB	Compactação (Energia Normal)		ISC	
									2"	1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#200			hot (%)	Dmax. (g/cm ³)	Exp. (%)	ISC (%)
ST012	4 + 620	LD	3,00	0,15 a 1,80	660	Argila silosa, avermelhada	33,5	13,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,9	83,4	55,9	41,0	2	A-6	16,3	1,74	0,30	12,5
ST012	4 + 620	LD	3,00	1,80 a 3,00	661	Silte argiloso, bege	41,7	11,8	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	94,1	74,2	51,4	4	A-7-6	16,6	1,69	0,96	10,3
ST013	4 + 900	LD	2,50	0,10 a 1,60	662	Argila silosa, avermelhada	47,4	17,8	100,0	100,0	100,0	99,8	99,0	86,1	55,3	38,4	4	A-7-6	17,9	1,70	0,20	11,8
ST013	4 + 900	LD	2,50	1,60 a 2,50	663	Silte argiloso, variegado	46,8	23,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	87,8	54,8	42,0	7	A-7-6	18,6	1,71	0,15	11,4
ST014	5 + 120	LD	2,00	0,15 a 2,00	664	Argila silosa, variegada	35,6	12,7	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	88,6	62,1	47,1	3	A-6	17,5	1,71	0,31	10,1
ST015	5 + 300	LD	4,00	0,15 a 2,80	665	Argila silosa, vermelha	42,4	15,1	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	86,8	58,1	43,3	4	A-7-6	15,5	1,75	0,19	6,7
ST016	5 + 660		3,00	0,15 a 3,00	666	Argila silosa, marrom	39,0	14,4	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	94,4	66,9	47,8	4	A-6	15,6	1,76	0,14	9,6
ST017	5 + 880	LD	2,50	0,10 a 2,50	667	Argila silosa, marrom claro	32,8	11,5	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,1	60,7	38,8	1	A-6	14,3	1,81	0,10	10,2
ST018	6 + 300	LE	2,00	0,10 a 2,00	668	Argila silosa, bege claro	NP	NP	100,0	100,0	100,0	99,8	97,7	74,8	24,8	8,8	0	A-1-8	7,8	1,83	0,10	13,0
ST019	7 + 120	LD	1,50	0,10 a 1,50	669	Argila arenosa amarela	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	88,9	64,3	22,8	0	A-2-4	15,0	1,77	0,01	11,5
ST020	7 + 260	LD	1,00	0,10 a 1,00	670	silte arenoso bege	42,7	17,1	100,0	100,0	100,0	99,9	98,1	76,7	37,6	23,8	0	A-2-7	11,2	1,93	0,06	9,2
ST021	7 + 420	LE	1,00	0,10 a 1,00	671	Argila arenosa marrom	36,9	10,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,0	81,3	53,4	36,6	0	A-4	19,8	16,66	0,05	8,2
ST022	7 + 640	LE	1,50	0,10 a 1,50	672	Argila arenosa marrom	NP	NP	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	83,1	48,8	22,4	0	A-2-4	10,7	1,93	0,01	6,7
ST023	8 + 180	LD	2,50	0,10 a 2,50	673	Argila silosa marrom escuro	48,1	16,9	100,0	100,0	100,0	99,7	99,4	92,6	69,0	51,5	7	A-7-5	19,5	1,66	0,13	12,5
ST024	8 + 540	LD	1,50	0,10 a 1,50	674	Silte argiloso, variegado	40,5	11,7	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,3	60,1	41,8	2	A-6	17,5	1,71	0,22	7,1
ST025	8 + 680	LE	2,00	0,10 a 2,00	675	Silte argiloso, variegado	48,0	19,2	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	90,3	65,8	50,4	7	A-7-6	18,6	1,57	1,47	8,3
ST026	8 + 920	LD	1,00	0,10 a 1,00	676	Areia silosa, variegada	NP	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	88,4	46,7	21,7	0	A-2-4	10,0	1,98	0,00	20,3
ST027	9 + 380	LE	1,00	0,10 a 1,00	677	Argila silosa marrom escuro	48,0	20,2	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	95,7	69,5	54,4	0	A-7-6	17,9	1,65	0,70	7,5
ST028	9 + 800	LD	1,00	0,10 a 1,00	678	Silte argiloso, marrom claro	36,8	9,8	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	92,8	46,8	28,5	0	A-2-4	14,8	1,76	0,09	6,9
ST029	10 + 100	LD	1,00	0,10 a 1,00	679	Silte argiloso, marrom claro	30,3	9,6	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	94,8	54,9	34,5	0	A-2-4	13,3	1,83	0,16	12,4
ST030	10 + 400	LE	1,00	0,10 a 1,00	680	Areia silosa, marrom claro	NP	NP	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	89,0	48,4	19,6	0	A-2-4	8,2	2,06	0,08	13,0

Obs: O projeto de pavimentação da Av. Eliete de Souza foi elaborado em 3 trechos, sendo este o 1º trecho, desta forma para o dimensionamento foi considerado a sondagem do trecho todo.

3 ESTUDO DO TRÁFEGO

A finalidade principal dos Estudos de Tráfego é de avaliar os volumes, composição da frota e previsão do comportamento futuro do tráfego desta rua em estudo tendo como base os dados atuais.

Em conjunto com pesquisas e por meio da geração e distribuição do tráfego, obtém-se o prognóstico das necessidades da rua no futuro, isto é, definição das características técnicas operacionais, além de permitir a determinação em função do peso próprio, da carga transportada e número de eixos dos veículos. Seus valores anuais e acumulados durante o período são determinados com base nas projeções de tráfego, sendo necessário para isto, o conhecimento da composição presente e futura da frota.

No presente estudo, o volume médio anual (VDMA) foi obtido a partir de contagens feitas pelo município em contagens efetuadas no mês de dezembro de 2021.

O ano de abertura da rua foi considerado como sendo 2021 e o período de projeção foi de 10 anos para efeito de análise de capacidade e cálculo do Número “N” (Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 T).

Para obtenção do volume médio anual foi desenvolvido uma contagem de tráfego através de planilhas datadas e horarias no mês de julho de 2021. Com resultados de volumetria de acordo com o quadro a seguir.

CONTAGEM DE TRAFEGO						
DATA	onibus	Caminhões		Carretas		
	onibus (2CB)	Caminhão (2C)	Caminhão (3C)	Caminhão (2S3)	Caminhão (3S3)	Caminhão (3S2)
11/12/2023	4	60	94	1	0	0
12/12/2023	4	55	100	2	0	0
13/12/2023	4	49	88	0	0	0
TMDA	4	55	94	1	0	0

Nos cálculos utilizou-se uma projeção a longo prazo de 10 anos, portanto, o ano de abertura da rua foi considerado como 2023, tendo como efeito a análise de capacidade e cálculo do Número “N” – Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 toneladas.

3.1 NÚMERO DE SOLICITAÇÕES - N

Para o cálculo do número “N” – Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 toneladas utiliza-se de estimativa utilizando fatores de veículos tabelados pela metodologia do Corpo de Engenheiros do Exército Americano – USACE, conforme quadro a seguir.

VP	ON	CS	CM	CD	SR
0	4,15	0,04	4,15	9,65	13,35

Com as informações de volume médio anual e taxa de crescimento ao ano (3,00% a.a.) foram determinados os valores futuro do tráfego, tendo como objetivo os estudos de propriedade e de grau de função, resultando assim, na definição do número de solicitações “N”.

O tráfego foi lançado em um período de 10 anos, resultando em 2021 a 2031. O quadro a seguir demonstra a projeção do tráfego e o cálculo do número “N”.

ANO	PROJEÇÃO DE TRÁFEGO E CALCULO DO NUMERO N - MÉTODO USACE						VDM Comercial Unidirecional	FV	N
	onibus	Caminhões		Carretas					
	onibus (2CB)	Caminhão (2C)	Caminhão (3C)	Caminhão (2S3)	Caminhão (3S3)	Caminhão (3S2)			
2023	4	55	94	1	0	0	154	6,91	3,88E+05
2024	4	56	97	1	0	0	158	6,91	3,99E+05
2025	4	58	100	1	0	0	163	6,91	4,11E+05
2026	4	60	103	1	0	0	168	6,91	4,24E+05
2027	5	62	106	1	0	0	173	6,91	4,36E+05
2028	5	63	109	1	0	0	178	6,91	4,49E+05
2029	5	65	112	1	0	0	183	6,91	4,63E+05
2030	5	67	116	1	0	0	189	6,91	4,77E+05
2031	5	69	119	1	0	0	195	6,91	4,91E+05
2032	5	71	123	1	0	0	201	6,91	5,06E+05
2033	5	73	126	1	0	0	207	6,91	5,21E+05
Percentual	2,6%	35,6%	61,2%	0,0%	0,0%	0,0%	N ACUMULADO		4,96E+06

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O estudo topográfico seguiu as recomendações da Instrução de Serviço IS-03/98, vigente no DEINFRA/SC, atual, SIE/SC.

Este estudo objetiva o desenvolvimento digital do terreno que permite a definição da geometria da rodovia e ofereça os elementos necessários para a elaboração dos demais projetos e análises. Seguindo uma sequência de serviços, conforme relacionado:

- Lançamento de poligonal topográfica;
- Levantamento planialtimétrico cadastral das interseções, acessos, dispositivos de drenagem existente e outras interferências na via existente;
- Planta de restituição topográfica.

A definição do eixo foi desenvolvida por computação gráfica tendo como referência o levantamento e estudo de campo. Foi efetuado o reconhecimento através do levantamento cadastral, que permite o levantamento planialtimétrico da faixa estabelecida, bem como a definição de todas as interferências urbanas existentes, englobando casas, galpões, cercas, muros, postes, taludes, meio fio, calçadas, parada de ônibus e diversos outros elementos.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Visando a obtenção de elementos para o dimensionamento das obras de arte correntes e dispositivos de drenagem superficial da ligação Siqueiro-Estiva, no que se relaciona à condução das águas provenientes

doescoamento superficial para locais afastados do corpo estradal e à transposição de cursos de água permanentes ou temporários, foi desenvolvido o presente estudo hidrológico.

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

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

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

A cidade de Imbituba conta com um posto meteorológico em atividade. Portanto, as informações pluviométricas disponíveis neste posto são as que melhor representam a região do projeto, sendo este o selecionado para a coleta de dados.

Os dados do posto meteorológico de Imbituba foram fornecidos por sua operadora, Agência Nacional de Águas - ANA, por meio de leitura de pluviômetro, sendo correspondentes às precipitações mensais, números de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais para o período de observação compreendido entre os anos de 1990 a 2017.

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

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

Pelo histograma da **FIGURA 1**, pode-se concluir que os meses de janeiro e fevereiro constituem um período chuvoso, apresentando uma média mensal de 157,38 mm para o mês janeiro e 155,38 mm para o mês de fevereiro. Ao longo do ano não se tem um período de estiagem característico, pois as médias mensais situam-se acima de 93,25 mm. Analisando-se os valores médios, a ocorrência de uma seca sempre é possível, mas a probabilidade é pequena.

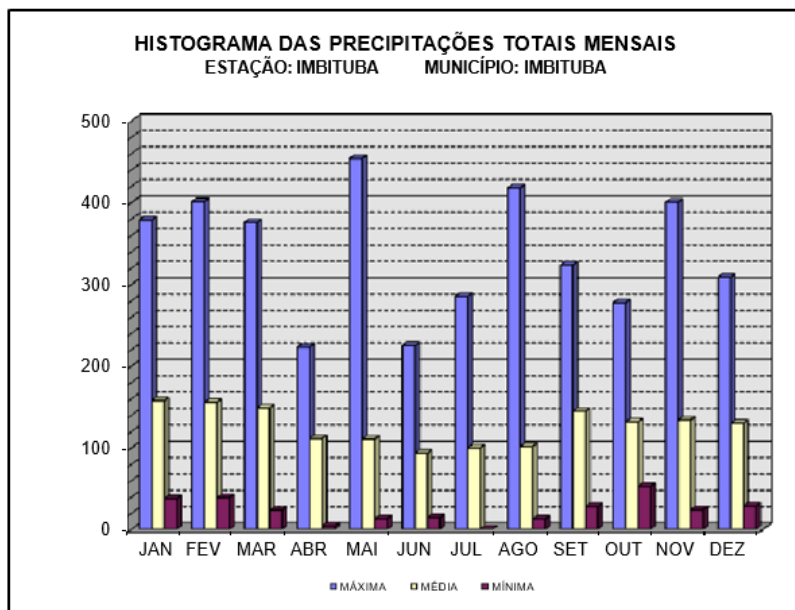


FIGURA 1 - HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES TOTAIS MENSAIS

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

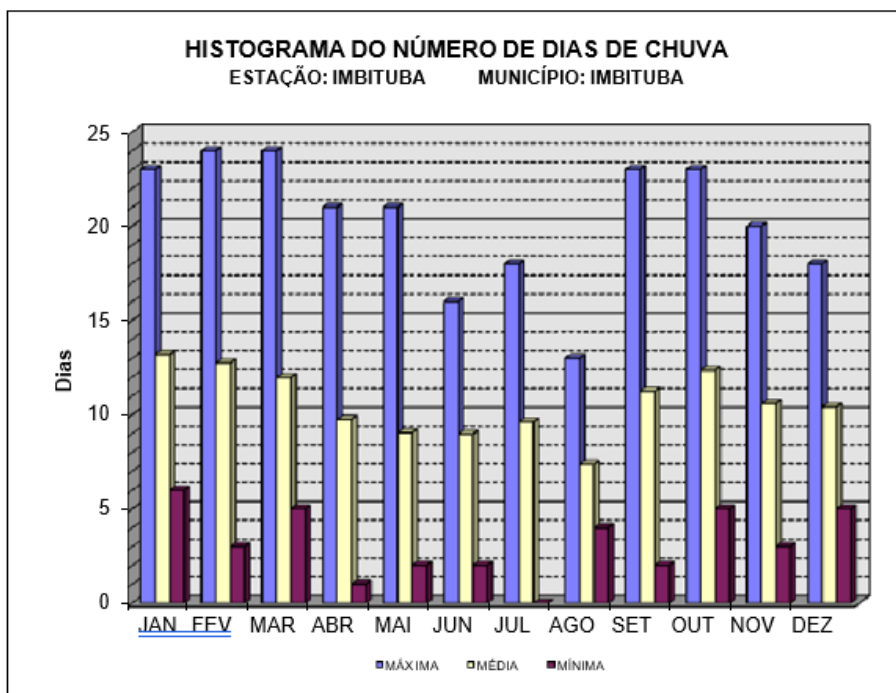


FIGURA 2 - HISTOGRAMA DO NÚMERO DE DIAS DE CHUVA

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

Os índices médios extremos correspondem a 13,2 e 7,4 dias de chuva, referentes aos meses de janeiro e agosto, tendo-se para a média anual um total de 122,6 dias.

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

Para a estação de Imbituba foram utilizados, nesta determinação, dados referentes a 28 anos, cujo período corresponde aos períodos de 1990 a 2017.

Os resultados obtidos foram:

$$\begin{aligned} \bar{h} &= 98,52 \text{ mm;} \\ \sigma &= 35,36 \text{ mm;} \\ n &= 28 \text{ anos.} \end{aligned}$$

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

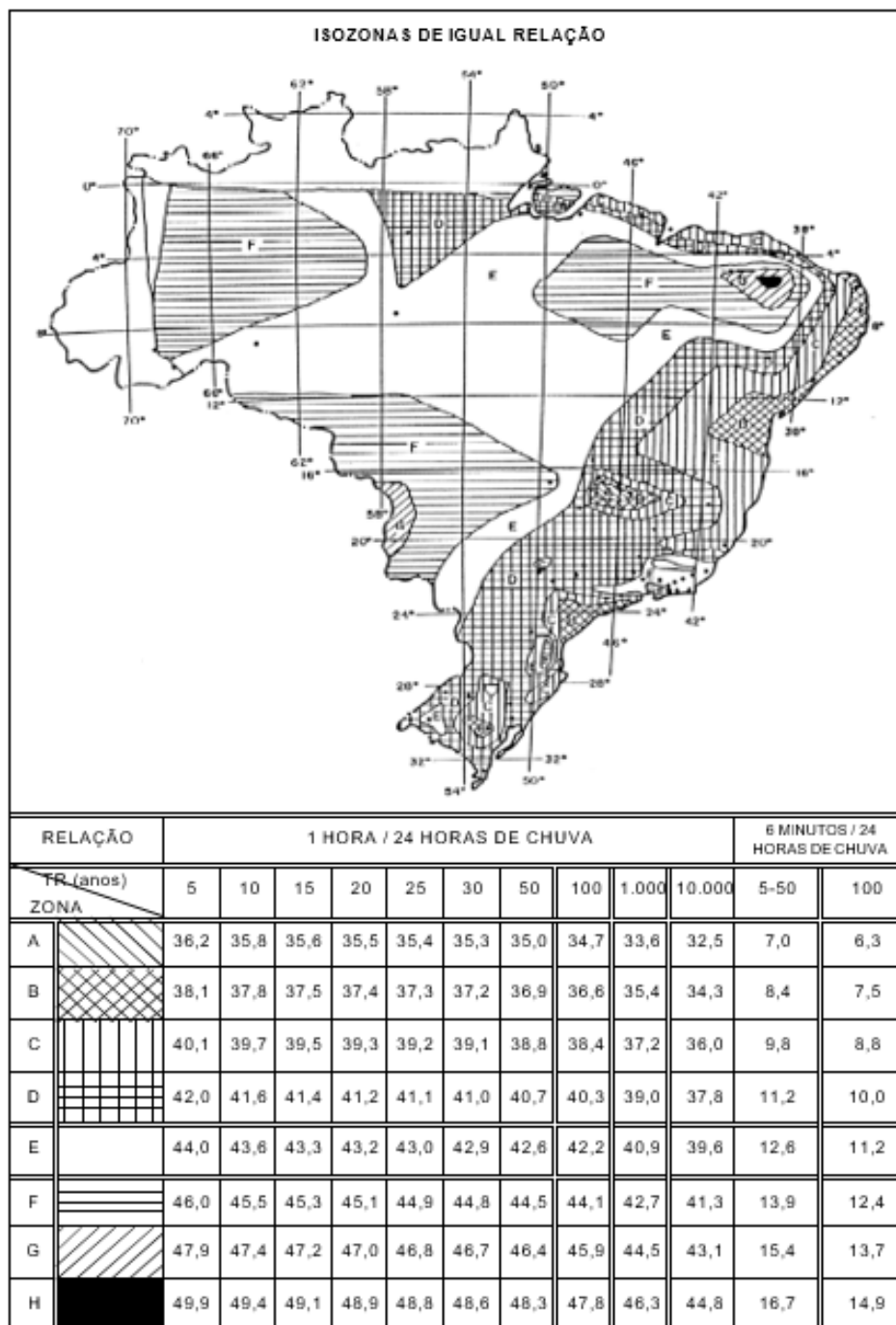
ANO	H _{max}	ANO	H _{max}	ANO	H _{max}	ANO	h _{max}
1990	75,00	1997	91,20	2004	133,00	2011	105,70
1991	75,20	1998	144,50	2005	125,70	2012	108,90
1992	50,00	1999	45,40	2006	64,70	2013	94,20
1993	101,60	2000	108,50	2007	99,20	2014	65,30
1994	140,70	2001	98,60	2008	167,50	2015	84,10
1995	87,40	2002	92,70	2009	113,20	2016	190,20
1996	64,50	2003	43,80	2010	117,70	2017	70,00

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

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

dados da publicação "Chuvvas Intensas no Brasil" do Eng.º Otto Pfafstetter, segundo a FIGURA 3 disposta à continuação:

FIGURA 3
ISOZONAS HOMOGÊNEAS



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

$$h = h \cdot k_m$$

Onde:

h = precipitação para o tempo de recorrência especificado;

h = precipitação média das máximas diárias;

σ = desvio padrão das máximas;

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

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

TABELA 1 - DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO

Estação : IMBITUBA	Uf: SC
Local :	IMBITUBA
Nº de anos observados	28
Precip. Média (mm) =	98,52
Desvio Padrão =	35,36

TR = 5		P1dia(Chow-Gumbel) =		129,42		TR = 10		P1dia(Chow-Gumbel) =		153,43	
Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)
0,1	0,098	13,89	138,88	0,1	0,098	16,46	164,65	0,1	0,098	16,46	164,65
1,0	0,401	56,83	56,83	1,0	0,397	66,70	66,70	1,0	0,397	66,70	66,70
24,0	1,095	141,72	5,90	24,0	1,095	168,01	7,00	24,0	1,095	168,01	7,00
TR = 15		P1dia(Chow-Gumbel) =		166,83		TR = 25		P1dia(Chow-Gumbel) =		183,81	
Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)
0,1	0,098	17,90	179,03	0,1	0,098	19,72	197,24	0,1	0,098	19,72	197,24
1,0	0,395	72,16	72,16	1,0	0,392	78,90	78,90	1,0	0,392	78,90	78,90
24,0	1,095	182,68	7,61	24,0	1,095	201,27	8,39	24,0	1,095	201,27	8,39
TR = 50		P1dia(Chow-Gumbel) =		206,30		TR = 100		P1dia(Chow-Gumbel) =		228,68	
Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)	Duração (h)	Coefficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)	Intensidade (mm/h)
0,1	0,098	22,14	221,38	0,1	0,088	22,04	220,36	0,1	0,088	22,04	220,36
1,0	0,388	87,65	87,65	1,0	0,384	96,16	96,16	1,0	0,384	96,16	96,16
24,0	1,095	225,89	9,41	24,0	1,095	250,40	10,43	24,0	1,095	250,40	10,43

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

FIGURA 4 - ALTURA DE CHUVA E TEMPO DE DURAÇÃO

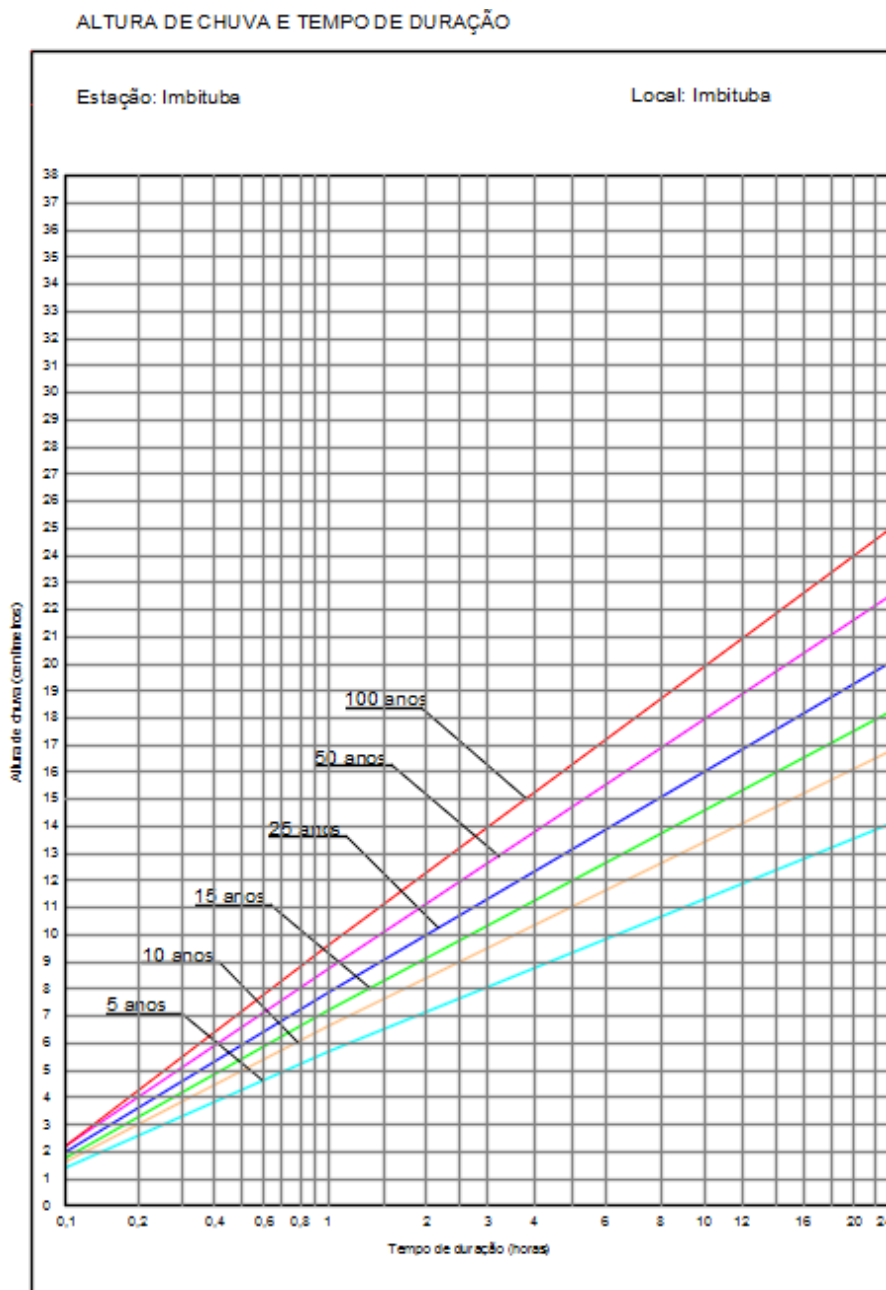
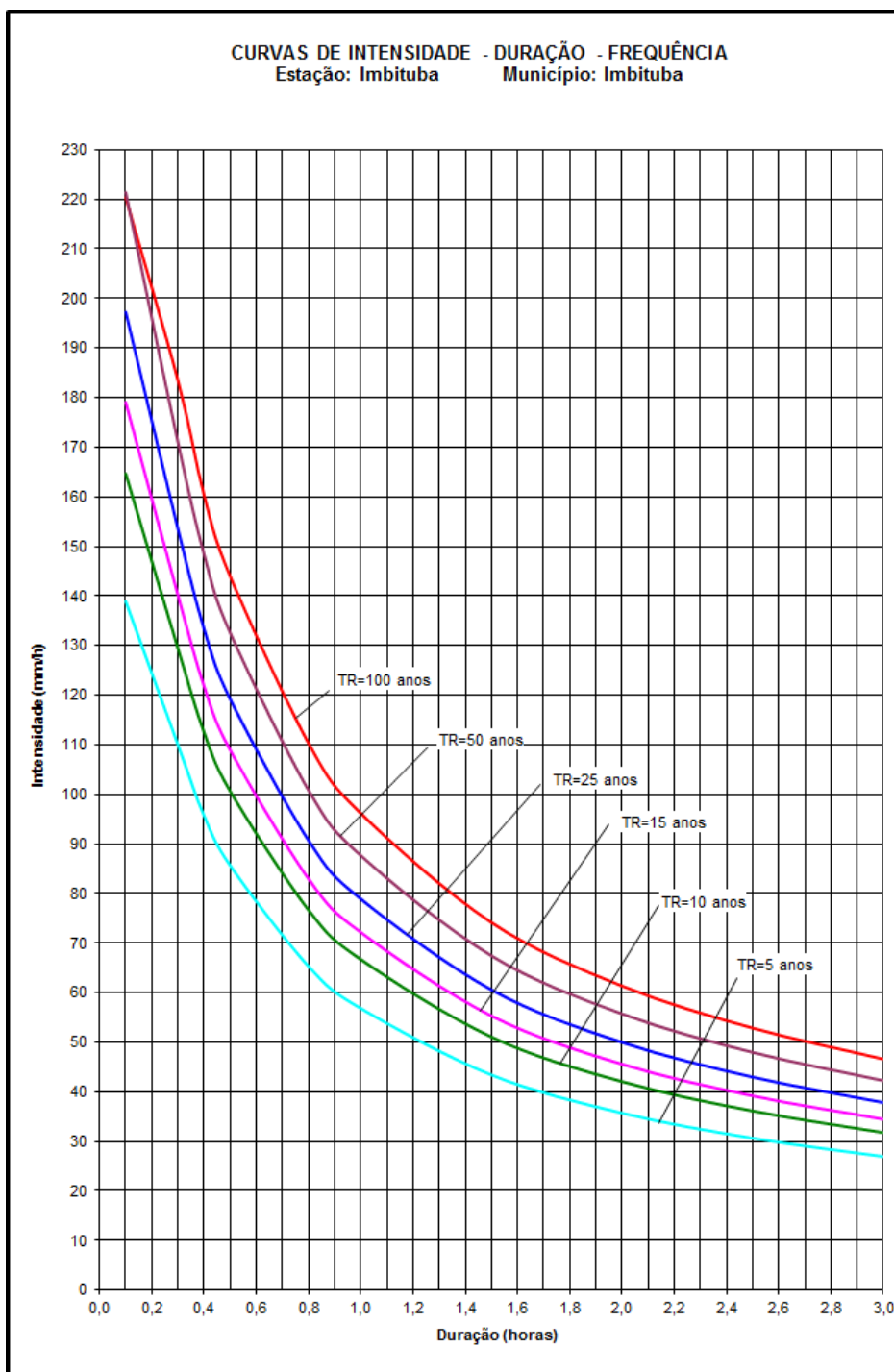


TABELA 2- DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE													
INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA													
Duração		TR=5 anos		TR=10 anos		TR=15 anos		TR=25 anos		TR=50 anos		TR=100 anos	
(horas)	(minutos)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)
0,1	6	13,89	138,88	16,46	164,65	17,90	179,03	19,72	197,24	22,14	221,38	22,04	220,36
0,3	18	33,00	110,00	38,82	129,40	42,05	140,17	46,06	153,53	51,30	171,00	55,03	183,43
0,4	24	38,27	95,68	44,99	112,48	48,71	121,78	53,33	133,33	59,34	148,35	64,13	160,33
0,5	30	42,82	85,64	50,31	100,62	54,46	108,92	59,60	119,20	66,28	132,56	71,98	143,96
0,8	48	52,23	65,29	61,32	76,65	66,35	82,94	72,56	90,70	80,64	100,80	88,22	110,28
1,0	60	56,83	56,83	66,70	66,70	72,16	72,16	78,90	78,90	87,65	87,65	96,16	96,16
1,5	90	65,11	43,41	76,58	51,05	82,94	55,29	90,84	60,56	101,13	67,42	111,20	74,13
2,0	120	71,43	35,72	84,12	42,06	91,16	45,58	99,94	49,97	111,42	55,71	122,68	61,34
2,5	150	76,64	30,66	90,35	36,14	97,96	39,18	107,46	42,98	119,92	47,97	132,16	52,86
3,0	180	80,85	26,95	95,37	31,79	103,44	34,48	113,53	37,84	126,77	42,26	139,81	46,60
6,0	360	98,65	16,44	116,61	19,44	126,60	21,10	139,18	23,20	155,75	25,96	172,14	28,69
12,0	720	119,17	9,93	141,10	11,76	153,32	12,78	168,77	14,06	168,77	14,06	209,43	17,45
16,0	960	128,36	8,02	152,07	9,50	165,29	10,33	182,01	11,38	204,13	12,76	226,13	14,13
20,0	1200	135,99	6,80	161,17	8,06	175,21	8,76	193,00	9,65	216,50	10,83	239,98	12,00
24,0	1440	141,72	5,90	168,01	7,00	182,68	7,61	201,27	8,39	225,89	9,41	250,40	10,43

As curvas de intensidade – duração frequência, apresentadas na figura 5, foram traçadas segundo os pontos obtidos no papel de probabilidade, acima citado. A partir delas, pode-se obter a intensidade de chuva para qualquer tempo de duração.

FIGURA 5 - CURVAS DE INTENSIDADE – DURAÇÃO – FREQUÊNCIA



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

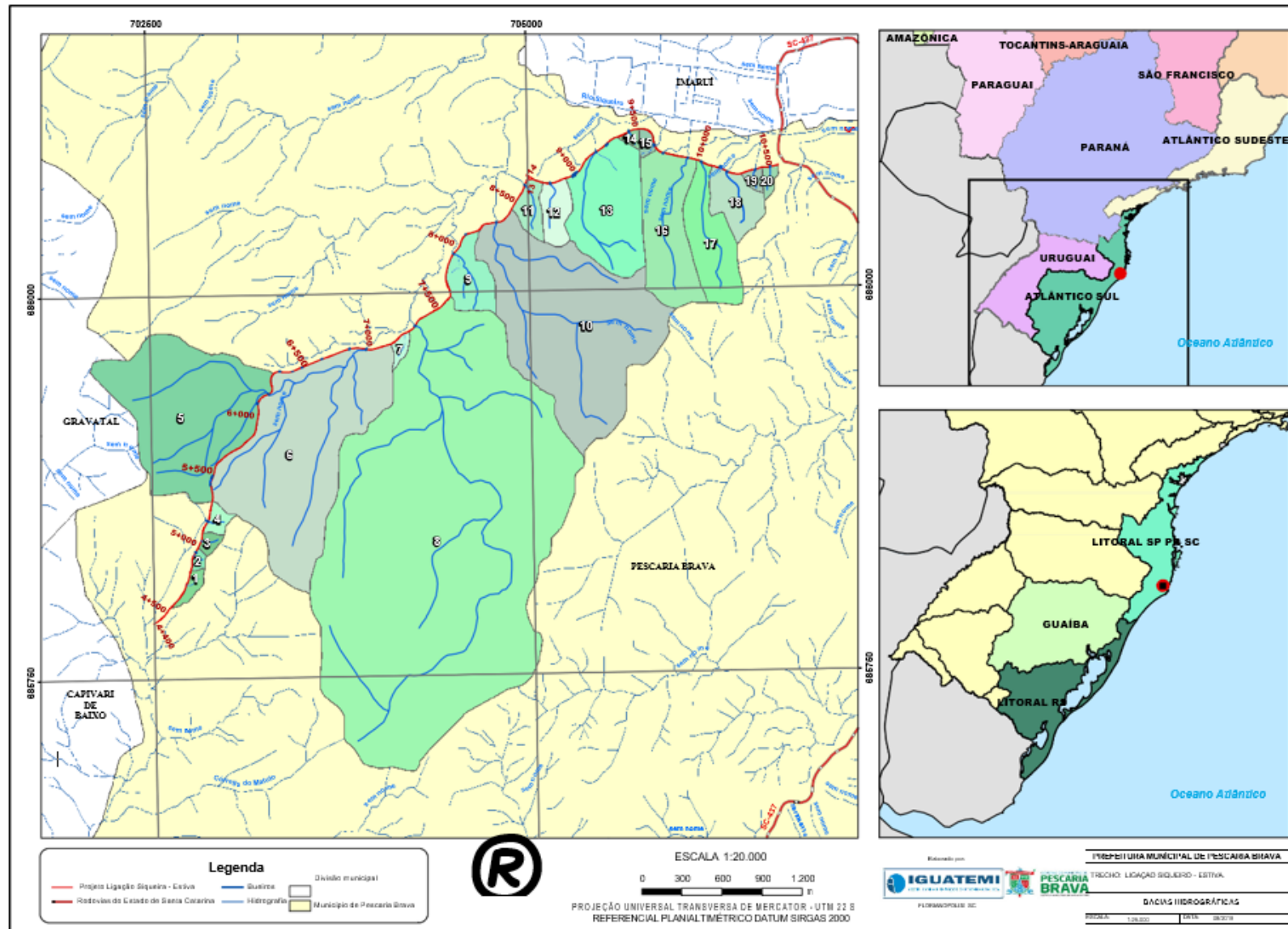
- Ao risco ou perigo à vida humana;
- Aos prejuízos a propriedades limítrofes;
- À interrupção do tráfego nas vias da área;
- À importância das vias de tráfego de veículos da área.

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

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

As bacias hidrográficas foram determinadas através de restituição aerofotogramétrica disponibilizada pela FUNDAÇÃO IBGE, escala 1:50.000.

FONTE: EMPRESA IGUATEMI



A vazão hidrológica das bacias foi determinada em função do método:

- Método Racional: Para bacias com áreas de até 10 km².

5.1 Bacias com Área até 10 km² – Método Racional

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

a) Cálculo da vazão

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6 \cdot 10^6}$$

Onde:

- Q = descarga, em m³/s;
- C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;
- i = precipitação com duração igual ao tempo de concentração da bacia, em mm/h;
- A = área da bacia, em ha.

b) Coeficiente de escoamento

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

QUADRO 2 - COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

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

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

Fonte: IS-06/98 - DEINFRA

c) Tempo de concentração

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

Onde:

- A = área da bacia, em km²;
- L = extensão do talvegue, em km;
- K = coeficiente tabelado;
- I = declividade do talvegue principal, em m/m;
- tc = tempo de concentração, em horas.

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

QUADRO 3 - COEFICIENTE DE CARACTERIZAÇÃO DE BACIAS – K

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

Fonte:
IS-06/98

DEINFRA

BACIA DE ÁREA MÍNIMA É AQUELA CUJA CONTRIBUIÇÃO RESULTA NA MÁXIMA VAZÃO CAPAZ DE ESCOAR POR UM BUEIRO TUBULAR DE DIÂMETRO IGUAL A 0,80 M. PARA ESTA AVALIAÇÃO FORAM ENTÃO CONSIDERADOS OS SEGUINTE PARÂMETROS NA EQUAÇÃO DO MÉTODO RACIONAL:

- C = 0,30;
- TR = 25 anos;
- tc = 6 minutos;
- i = 197,24 mm/h;
- Q = 0,880 m³/s (capacidade de escoamento do bueiro de D = 0,80 m, com escoamento hidráulico à plena seção).

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

Área Mínima = 5,35 ha.

À continuação, apresentam-se as planilhas de cálculo utilizadas para a determinação das vazões, conformemétodo adequado, nas bacias estudadas.

PARÂMETROS DA BACIA					TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (h) -KIRPICH MODIFICADO	MÉTODO DE CÁLCULO DA VAZÃO	OBSERVAÇÕES
Bacia (Número)	Localização (km)	Área (ha)	L (km)	H (m)			
1	4+750	2,04	100	30,00	78,27	Método Racional	
2	4+950	0,98	70,00	25,00	55,61	Método Racional	
3	5+040	1,60	120,00	25,00	103,64	Método Racional	
4	5+166	2,42	105,00	16,00	105,48	Método Racional	
5	6+170	75,00	1.100,00	135,00	699,71	Método Racional	

O dimensionamento de vazão utilizando o Método Racional é apresentado à sequência

Bacia (Número)	Localização (km)	PARÂMETROS DE CÁLCULO					VAZÃO DE PROJETO				OBSERVAÇÃO
		Área (ha)	L (m)	H (m)	Tc (h)	C	TR = 15 anos		TR = 25 anos		
							i (mm/h)	Q (m³/s)	i (mm/h)	Q (m³/s)	
1	4+750	2,04	100	30,00	0,03	0,35	179,00	0,36	197,00	0,39	
2	4+950	0,98	70	25,00	0,02	0,35	179,00	0,17	197,00	0,19	
3	5+040	1,60	120	25,00	0,04	0,35	179,00	0,28	197,00	0,31	
4	5+166	2,42	105	16,00	0,04	0,35	179,00	0,42	197,00	0,46	
5	6+170	75,00	1100	135,00	0,24	0,35	121,00	8,82	133,00	9,70	
19	10+400	1,50	130	27,00	0,04	0,35	179,00	0,26	197,00	0,29	
20	10+510	1,60	150	40,00	0,04	0,35	179,00	0,28	197,00	0,31	

O Projeto de Drenagem Superficial objetiva definir os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo das vias. Para o trecho em estudo foram projetados os seguintes dispositivos:

- Meios-fios;
- Caixas coletoras e galerias para drenagem urbana.

Foram adotados projetos-tipo constantes no Álbum de Projetos Tipo de Drenagem e Obras de Arte Correntes do DINFRA apresentados no **Volume 2 - Projeto de Execução**.

O dimensionamento hidráulico das sarjetas e meios-fios foi elaborado com o emprego da fórmula de Manning, associada à Equação da Continuidade. Consiste em determinar a extensão máxima admissível sem que ocorra o transbordamento, ou seja, o comprimento crítico.

Para o dimensionamento do comprimento crítico de cada dispositivo utilizado neste projeto, foram elaborados gráficos levando em consideração as declividades longitudinais e largura de implúvio de cada trecho da via em estudo.

Foram projetados dispositivos para interceptação, condução, coleta e escoamento das águas superficiais nos trechos das vias, quais sejam:

- Meio-fio de concreto;
- Caixa Coletora com Boca-de-Lobo;
- Galerias pluviais.

Os meios-fios são dispositivos que interceptam as águas que escoam pelo pavimento em direção à calçada. Formam-se sarjetas em conjunto com o pavimento, e estas conduzem as água para as caixas coletoras com boca-de-lobo.

O sistema de drenagem cuja coleta é feita através de sarjeta junto ao meio-fio é composto por três conjuntos de cálculos:

- Capacidade admissível da sarjeta;
- Sistema de galerias;
- Bocas de lobo.

A determinação da capacidade admissível das sarjetas está intimamente ligada à escolha do traçado da rede galerias pluviais, visto que esta rede inicia-se quando uma sarjeta não é capaz de conter o escoamento sem transbordamento. O cálculo das bocas de lobo pode ser realizado posteriormente, conhecendo-se os pontos de localização das mesmas.

O sistema de drenagem inicial é composto por: ruas, sarjetas, bocas de lobo e galerias. O cálculo das sarjetas permite a definição dos pontos onde haverá necessidade de captar a água que escoa nas mesmas, por intermédio das bocas de lobo, evitando-se assim inundações nas vias.

Uma vez que as guias possuem altura de 15 cm, considerou-se, para efeito de cálculo, que a lâmina admissível na sarjeta será de 5,0 cm para que não ocorra transbordamento. De posse de dados sobre declividade, rugosidade e comprimento de uma sarjeta, calculou-se a vazão máxima que a mesma pode transportar para esta lâmina. Este cálculo pode ser feito com a fórmula de IZZARD que, é uma adaptação da fórmula de Manning para sarjetas.

A capacidade da sarjeta utilizada no projeto foi minorada por um fator de redução (FR) da capacidade teórica que considera a possibilidade de obstrução ao escoamento, provocada pela deposição de sedimentos.

Para facilitar os cálculos, foi utilizado o seguinte roteiro:

- Identificação do trecho;
- Comprimento do trecho;
- Cotas de montante e jusante (m);
- Declividade da sarjeta no trecho;
- Declividade do talude do canal triangular formado pela sarjeta Z (m/m);
- Declividade transversal do trecho, correspondente ao perfil da rua Z (m/m);
- Coeficiente de rugosidade de Manning para a sarjeta, para concreto $n=0,015$;
- Lâmina da água na sarjeta $y_0=0,05$ m.

5.2 Cálculo das Galerias

Para o cálculo das galerias de águas pluviais que receberão o escoamento proveniente das bocas de lobo é necessário que sejam determinadas as vazões de contribuição de cada trecho, utilizando o método racional.

Para os cálculos foi utilizado o seguinte roteiro:

- Identificação do trecho;
- Ponto;
- Comprimento do trecho;
- Área da sub-bacia contribuinte para o trecho em km^2 ;
- Tempo de concentração t_c em minutos até a extremidade de montante do trecho;
- Coeficiente de deflúvio C da sub-bacia contribuinte;
- Intensidade da chuva i (mm/h) correspondente a t_c , obtida a partir da curva de intensidade-duração-frequência para o local de projeto;
- Vazão de projeto (m^3/s);
- Declividade da sarjeta no trecho l (mm/h);
- Diâmetro da galeria (mm);
- Velocidade de percurso (m/s);
- Tempo de percurso (min).

À continuação, apresentam-se as planilhas de cálculo utilizadas para o trecho com coleta em sarjeta junto ao meio-fio. Para as possíveis substituições sugere-se a diferenciação nos berços em função da sua localização:

- na pista, com berço de concreto;
- na calçada, com lastro de brita;
- na pista sem recobrimento, com galeria envelopada em concreto.

Quando o projeto não explicitar as características das tubulações (galerias) utilizadas, em que couber, deve-se seguir as recomendações da NBR/ABNT 8890 – Tubos de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios, de 2007.

Para o dimensionamento das galerias utiliza-se a vazão obtida através do método racional, como é mostrado a seguir. A metodologia adotada para o dimensionamento dos dispositivos é pela verificação da capacidade de vazão da seção em função do comprimento crítico, ou seja, o ponto em que a capacidade de vazão da seção é atingida.

A vazão de contribuição é calculada pelo Método Racional.

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6 \cdot 10^6}$$

Q - vazão (m³/s);

C - coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

i - intensidade pluviométrica (mm/h);

A - área de contribuição (m²).

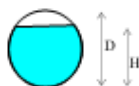
O coeficiente de escoamento é fixado em função do recobrimento da área de contribuição, quando existem mais de um tipo faz-se a média ponderada dos vários coeficientes.

A intensidade de precipitação utilizada para a drenagem superficial é dada pelo tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 6 minutos.

Para o dimensionamento, utiliza-se a fórmula de Manning aliada a equação da continuidade.

A máxima vazão do tubo se verifica com a tubulação funcionando a uma relação de h/D de aproximadamente 0,93, onde h é a altura da lâmina d'água e D o diâmetro da tubulação.

Desta relação, obteve-se:



$$H/D = 0,93$$

$$A = 0,7642 \times D^2$$

$$R = 0,2922 \times D$$

Utilizando os valores da relação acima:

$$D \geq \frac{0,739 \cdot Q^{3/8}}{T^{3/16}}$$

Onde:

D - diâmetro mínimo da galeria (m);

Qp – Vazão de Projeto

T – Declividade longitudinal da galeria(%)

5.3 DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PLUVIAS

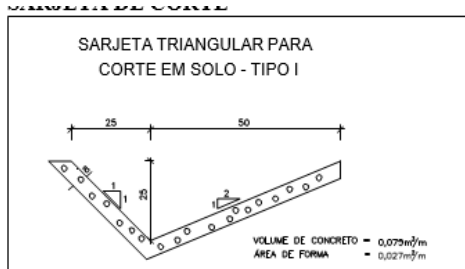
DRENAGEM URBANA - SARJETAS - EIXO PRINCIPAL													
				n = 0,015		yo = 0,05		Z = 40,00		Agosto de 2019			
Segmento		L	C.M	C.J	I	Q	A	Vp	tp	FR	Qadm	Qadm	OBS
		(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)	(m²)	(m/s)	(min)		(m³/s)	2 sarj.	
1º SEGMENTO DE TRAVESSIA URBANA													
6,00 + 220,00	6,00 + 280,00	60,00	31,357	29,099	0,0376	0,066	0,050	1,316	0,76	0,47	0,031	0,062	
6,00 + 280,00	6,00 + 370,00	90,00	29,099	27,705	0,0155	0,042	0,050	0,844	1,78	0,80	0,034	0,068	
6,00 + 370,00	6,00 + 725,00	355,00	27,705	10,482	0,0485	0,075	0,050	1,494	3,96	0,34	0,025	0,051	
6,00 + 725,00	6,00 + 870,00	145,00	19,937	18,487	0,0100	0,034	0,050	0,678	3,56	0,80	0,027	0,054	

DRENAGEM URBANA - GALERIAS - EIXO PRINCIPAL																
										Agosto de 2019		folha: 1		coef. n = 0,015		OBS
Segmento		PONTO	L	ÁREA	tc	i	C	Qp	Qadm	I	Diâm etro (calculado)	Diâm etro (comercial)	Área Tub.	Vp	tp	
			(m)	(m²)	(min)	(m/m/h)		(m³/s)	(m³/s)	(m/m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/s)	(min)	
1º SEGMENTO DE TRAVESSIA URBANA																
6,00 + 220,00	6,00 + 280,00	1	60,00	840,000	6,000	164,650	0,950	0,036	0,031	0,0400	0,170	40	0,0940	3,217	0,311	
6,00 + 280,00	6,00 + 370,00	2	90,00	1.260,000	6,000	164,650	0,950	0,055	0,034	0,0400	0,197	40	0,0940	3,217	0,466	
6,00 + 370,00	6,00 + 725,00	3	355,00	4.970,000	6,466	164,650	0,950	0,271	0,025	0,0200	0,409	40	0,0940	2,275	2,601	

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

Foram adotadas para as sarjetas em concreto as seções triangulares tipo I do Álbum de Projetos Tipo de Drenagem e Obras de Arte Correntes do DEINFRA.

5.4 SARJETA DE CORTE



Dimensionamento das sarjetas de corte

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

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

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

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

onde:

- Q = vazão máxima admissível (m³/s);
- A = área molhada da sarjeta (m²);
- V = velocidade de escoamento (m/s);
- R = raio hidráulico (m);
- I = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);
- n = coeficiente de rugosidade.

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

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

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

onde:

- Q = vazão (m³/s);
- L = largura máxima da área de contribuição (m);
- C = coeficiente de Run-off;
- d = comprimento crítico da sarjeta (m);
- i = intensidade pluviométrica (cm/h).

Para coeficiente de escoamento superficial, Run-off, tomou-se o valor médio de C = 0,90. Para a intensidade pluviométrica admitiu-se um tempo de concentração de 6 minutos e período de recorrência de 10 anos. Resulta, assim, i = 16,46 cm/h.

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

- talude de corte 2,00 m
- folga da plataforma 0,50 m
- acostamento 0,50 m
- pista 3,25 m
- Total (L): 6,25 m

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

As transposições serão executadas com tubos de 0,30 m de diâmetro, envelopado com concreto fck $\geq 150\text{kg/cm}^2$, conforme detalhe tipo.

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

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

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

O projeto de Obras de Arte Correntes compreende seu dimensionamento hidráulico e geométrico destes bueiros. O dimensionamento hidráulico de bueiros tubulares e celulares foi efetuado, segundo o

procedimento preconizado pela IS - 11/98 - Instruções de Serviço para Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes vigente no DEINFRA, considerando seu funcionamento como escoamento em canal.

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

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

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

Onde:

- Q = vazão máxima admissível (m³/s);
- A = área molhada da sarjeta (m²);
- V = velocidade de escoamento (m/s);
- R = raio hidráulico (m);
- I = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);
- n = coeficiente de rugosidade.

O dimensionamento hidráulico está apresentado na tabela a seguir

DADOS DA BACIA			DADOS OAC			OBRA EXISTENTE				Déficit (m ³ /s)	OBRA PROJETADA					Vazão Total (m ³ /s)	OBSERVAÇÕES
Bacia (Número)	Q15	Q25	OAC N°	Estaca	Escondidade	TIPO	Ø OU HxB (m)	Declividade (%)	Q (m ³ /s)		TIPO	Ø OU HxB (m)	Declividade (%)	Tirante dc (m)	Q (m ³ /s)		
1	0,36	0,39	1	4+750	0°						BSTC	0,80	0,50	0,56	0,60		
2	0,17	0,19	2	4+950	0°	BSTC	0,20				BSTC	0,80	0,50	0,56	0,60		
3	0,28	0,31	3	5+040	0°						BSTC	0,80	0,50	0,56	0,60		
4	0,42	0,46	4	5+166	0°	BSTC	0,20				BSTC	0,80	0,50	0,56	0,60		
5	8,82	9,70	5	6+170	0°	BSTC					BSCC	2,00x2,00	0,75	1,40	9,96		

6 RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1 PROJETO GEOMÉTRICO

6.1.1 Introdução

O projeto de pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, suas espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo de 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;
- Ser impermeável, evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-lo;
- Melhorar a qualidade de vida da população nativa;
- Melhorar a qualidade do sistema viário público.

6.1.2 Dimensionamento do Pavimento Flexível

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT (Novo Método do Eng.º Murillo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária do DNIT.

6.1.2.1 ⇒ Solicitação do eixo padrão – N

O valor do número “N” apresenta o seguinte valor:

$$N = 4,96 \times 10^6.$$

6.1.2.2 ⇒ Pavimento Asfáltico adotado

Como as ruas tem um tráfego com número $N = 6,77 \times 10^6$, foi adotado a espessura de pavimento asfáltico com 5,0 cm, tendo em vista o Método do DNIT, para tráfego com $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$.

Tabela 3 - Espessura mínima de revestimento betuminoso

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

6.1.2.3 ⇒ Índice de Suporte

O CBR de projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresenta o seguinte valor:

CBRp = 9,5%

6.1.2.4 ⇒ Cálculo do Pavimento

Utilizando espessura do revestimento de 5 cm e com coeficiente estrutural de acordo com a Figura 12:

Componentes dos pavimentos	Coefficiente de equivalência estrutural (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 por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	0,77(1,00)
Reforço do subleito	0,71 (1,00)
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20
Bases de Solo-Cal	1,20

Espessura total do pavimento é calculada pela equação abaixo:

Calculo do Pavimento

O valor do N foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego

$$N = 4,96 \times 10^6$$

O CBR de projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos

$$CBR = 9,5 \%$$

Espessura Total do Pavimento é Calculada pela Fórmula Abaixo

$$Ht = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{0,0482} \quad (\text{Fórmula do Ábaco})$$

$$Ht = 42,49$$

Calculo da espessura total da Base

$$CBR = 20 \%$$

$$H20 = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{0,0482} \quad (\text{Fórmula do Ábaco})$$

$$H20 = 27$$

Adotando-se o ábaco número de operações do Eixo Padrão x Espessura do pavimento Para $N = 1,35 \times 10^5$, conforme recomendação, adotou-se uma espessura de 4 cm de revestimento.

Calculo da Base

$$R \times KR + B \times KB \geq H20$$

$$5 \times 2 + B \times 1 \geq 27$$

$$B = 17 \text{cm}$$

Adotado 15cm

Calculo da Sub - Base

$$R.Kc + Kc.B + Kc.Sub = Htotal$$

$$5 \times 2 + 1 \times 15 + 1 \times Sub = 42,49$$

$$Sub = 17 \text{cm}$$

Adotado 17cm

Abaixo, quadro resumo com as espessuras das camadas a utilizar-se na estrutura do pavimento.

Camada	Espessura
Revestimento asfáltico (CBUQ)	5,00 cm
Base (Brita graduada)	15,00 cm
Sub-base (Macadame seco)	17,00cm

7. MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo orientar a execução dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação com revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente, na Avenida Eliete de Souza, no município de Pescaria Brava - SC.

7.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Com os dados de campo, desenhou-se o perfil do terreno pelo eixo da rua, e a partir desse, projetou-se o greide final do pavimento. Buscou-se lançar um greide que não prejudicasse os imóveis, respeitando o nível das soleiras das casas em relação ao existente.

Onde não se detectou nenhum problema em relação à altura das soleiras das casas, projetou-se um greide para aproveitamento do revestimento primário existente como sub-base e já consolidado pela ação do tráfego.

7.2 TERRAPLENAGEM

A terraplenagem tem por objetivo a conformação da plataforma da rodovia, de acordo com o projeto geométrico. Para o rebaixamento e alargamento da plataforma, a terraplenagem deverá ser executada, obedecendo às cotas constantes do projeto.

Os serviços de mobilização e desmobilização dos equipamentos para execução da obra, serão de responsabilidade da Contratada.

Todos os serviços de topografia são da responsabilidade da Contratada. Parte do material escavado foi classificado como sendo de primeira, onde deverá ser transportado para aterro e o material considerado inservível, deverá ser totalmente removido e enviado para bota fora, em local previamente designado pelos técnicos do município.

7.2.1 Corte e transporte do material

O material deverá ser escavado de acordo com o perfil longitudinal de terraplanagem, observando a seção transversal, no qual apresenta os locais onde os cortes devem ser executados. O material de boa

qualidade deverá ser transportado para aterro da pista e o material que não for utilizado na obra deverá ser enviado para bota fora. Este serviço será de responsabilidade da contratada.

7.2.2 Aterro

Deverá ser analisado o perfil longitudinal de terraplanagem, bem como as seções transversais, verificando assim, os locais que necessitam de aterro. Parte do material necessário para o aterro será oriundo do corte de pista. Este serviço será de responsabilidade da contratada.

7.3 DRENAGEM

A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal em alguns trechos será executada com Sarjeta triangular de concreto - STC 07 e com tubos de $\varnothing=400\text{mm}$, do tipo PA1 E $\varnothing=800\text{mm}$ do tipo PA2, com desague final em campo aberto, conforme em projeto.

Recomenda-se que o fundo das valas de drenagem seja, em toda a sua extensão, devidamente apiloado anteriormente à instalação das tubulações.

O reaterro deverá ser executado com o próprio material escavado no momento de abertura das valas, devendo ainda, ser compactamente mecanicamente, em camadas de 0,20m de espessura.

As tubulações serão assentadas sobre um lastro de brita graduada de 0,20 m, as sarjetas triangulares de concreto serão assentadas sobre um lastro de brita graduada de 0,10 m, independentemente do tipo de solo encontrado. Adotar para o recobrimento mínimo dos tubos de concreto: Tubo de concreto simples= 0,60m;

A caixa coletora de sarjeta será executada em concreto com resistência de 20 MPa. As paredes e o fundo da caixa deverão ter espessura de 0,20 m.

Sobre a caixa deverá ser fixado as nervuras em concreto armado com resistência de 25 MPa, conforme dimensões de projeto.

Deverá ser executado em um dos lados da caixa, conforme desague da sarjeta a entrada da mesma. Sugere-se que seja finalizada a caixa somente após a construção da sarjeta, para conexão exata entre os dois elementos.

7.4 PAVIMENTAÇÃO

7.4.1 Regularização do subleito

Após a terraplenagem, todo o subleito deverá ser regularizado e nivelado de acordo com projeto geométrico, tanto no sentido longitudinal quanto no transversal e compactado, até atingir 100% do Proctor Normal.

Onde a altura de aterro for inferior a 20 (vinte) cm o local deverá ser escarificado no mínimo uma espessura de 15 (quinze) cm, para uma melhor homogeneização do material.

Neste serviço estão incluídas todas as operações necessárias à sua completa execução e são medidos em m².

Estes serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT. Este serviço será de responsabilidade do Município.

7.4.2 Sub-base de Macadame Seco

É uma camada que se destina a receber e distribuir parte dos esforços oriundos do tráfego e para proteger o subleito. Será executada uma camada de Macadame Seco numa espessura de 17cm conforme Projeto Executivo. A liberação da compactação se fará visualmente após um mínimo de 13 passadas com rolo vibratório com energia de compactação máxima. Deverá ser liberada pela topografia a parte geométrica.

Para a execução desta camada, a mesma apresentará saia de aterro 1/1,50m.

7.4.3 Base de Brita Graduada

Sobre a sub-base, será executado uma camada de base de brita graduada, numa espessura de 15cm em toda a extensão do trecho conforme projeto.

É uma camada de material pétreo, resultante da composição granulométrica de britas de diâmetros diferentes e de pó de pedra ensaiada em laboratório. Para aplicação na pista, deverá ser misturada em usinas de solos, na umidade de projeto. Após o espalhamento na pista, será compactada com equipamento adequado, até atingir o grau de compactação a 100% do Próctormodificado. A tolerância do greide final da base será de -1,0cm à +1,0cm, e a declividade transversal será de 2,5% a partir do eixo para os bordos em tangente.

Para a execução desta camada, a mesma apresentará saia de aterro 1/1,50m.

A liberação da pista será feita com a aprovação da topografia e da análise de ensaios feitos pela equipe de topografia e laboratório da Contratada.

Para o controle tecnológico será feito uma análise granulométrica e um equivalente de areia. Os serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT.

7.4.4 Imprimação

É a impermeabilização da base, com Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI), aplicado a uma taxa de 1,0 litro/m² e deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor. A imprimação só será executada após a liberação da base pelo laboratório, e devidamente varrida por processo mecânico.

O controle da imprimação é feito com ensaio para calcular a taxa de aplicação, pelo método da bandeja, a cada 100,00 (cem) metros de pista.

Os serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT.

7.4.5 Pintura de Ligação

É a aplicação de um ligante, Emulsão Asfáltica RR-2C, com taxa de 0,45 litros/m² e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação a base imprimada deverá ser varrida mecanicamente.

7.4.6 Revestimento Asfáltico

É uma camada em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ) com 0,05 m de espessura nas pistas de rolamento. Tem por finalidade dar conforto, segurança aos motoristas e proteger a base contra a ação das intempéries.

É uma mistura asfáltica usinada a quente composta por agregados (brita, areia e filler) e material asfáltico CAP 50/70.

O teor de CAP 50/70 deverá tender a especificação do DNIT no intervalo da Faixa "C" cujo teor considerado é de 5,2%.

A massa será misturada em usina gravimétrica ou Drumm-Mixer, cujas instalações não poderão distar há mais de 100 Km.

O transporte se fará em caminhões basculantes enlonados, para manutenção da temperatura da massa asfáltica.

O espalhamento na pista será feito com vibro-acabadora de esteiras que deve possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento.

A compactação será feita com rolo de pneus auto propelido, de pressão variável e de capacidade mínima de 20 toneladas e com rolo de chapa tandem de 2 tambores, peso mínimo de 6 toneladas, ou preferencialmente com rolo de chapa de 2 tambores vibratórios.

A rolagem se iniciará imediatamente após o espalhamento da massa.

Não poderá ser executado o revestimento asfáltico em dias chuvosos, ou com temperaturas abaixo de 10 °C. Também não será permitido o lançamento de massa asfáltica com temperatura inferior a 110 °C.

A Contratada deverá apresentar o projeto da mistura asfáltica e especificar a metodologia e normas técnicas adotadas na elaboração da mesma.

Como critério de medição em relação ao CAP será utilizado à média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

O pagamento deverá ser precedido de sondagem com sonda rotativa a cada 50 m e o grau de compactação não deverá ser inferior a 97 % da densidade de projeto e espessuras conforme projeto.

Para o controle tecnológico da camada asfáltica serão realizados ensaios de extração de betume e análise granulométrica, com coleta no caminhão ao descarregar na pista, para cada 100 t ou por dia de trabalho.

Os serviços são regulados pela Especificação do DNIT.

7.5 SINALIZAÇÃO

7.5.1 Sinalização vertical

É a sinalização composta por placas, painéis e dispositivos auxiliares, situados na posição vertical e localizados à margem da via ou suspensa sobre ela.

As chapas para as placas de sinalização deverão ser zincadas, com no mínimo 270 g de zinco por m² e terão uma face pintada na cor preta semi fosca e outra na cor padrão.

As letras, símbolos e números poderão ser confeccionados com películas refletivas coladas ou por serigrafia sobre película refletiva.

Para a fixação das placas aos suportes, deverão ser utilizados parafusos zincados presos por arruelas e porcas.

Como regra geral, para todos os sinais posicionados lateralmente à via, é dada uma pequena deflexão horizontal de 3° em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, para minimizar problemas de reflexo.

Pelo mesmo motivo, os sinais são inclinados em relação à vertical, para frente ou para trás, conforme a rampa seja ascendente ou descendente, também em 3°.

7.5.2 Sinalização horizontal

A sinalização horizontal será com tinta retro refletiva branca/amarela, a base de resina acrílica com microesferas de vidro, com faixa central amarela, na largura de 0,12 m e tinta branca para as faixas de pedestre.

7.5.3 Sinalização de obra

A sinalização de obra da rua visa a segurança do usuário e do pessoal da obra em serviço, sendo constituída por sinalização horizontal, vertical, bem como dispositivos de sinalização e segurança, que serão constituídas por placas, cones de borracha ou plásticos, dispositivos de luz intermitente e bandeiras.

Os custos serão de responsabilidade da Contratada.

7.5.4 Tachas Refletivas

É um dispositivo de proteção auxiliar à sinalização horizontal, fixado na superfície do pavimento. Trata-se de um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo um ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca viária.

O objetivo é orientar o usuário delineando a geometria da via pela reflexão da luz, especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina ou chuvas intensas. O corpo da tacha deve ser na cor branca ou amarela.

As tachas devem ser aplicadas em conformidade com o estabelecimento no projeto contratado, ou na falta desse estabelecimento, devem ser aplicadas nas linhas de borda e de eixo.

Nas marcas de canalização de fluxos devem ser colocadas em cada área neutra entre as faixas do zebreado ao lado das linhas de canalização.

Na implantação das tachas deverão ser seguidos os seguintes critérios:

- Visando a posterior renovação da pintura das faixas de sinalização, de maneira geral, as tachas refletivas não devem ser colocadas sobre as linhas demarcadas;
- Deverão ser implantadas junto à linha de bordo deslocados em cerca de 10 cm para o lado externo;
- Deverão ser implantadas no espaço entre as linhas, quando duplas contínuas, ou no meiodos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas.

O fornecimento e a implantação de tachas refletivas devem atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

As tachas devem atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14636:2013.

a) Desempenho: quanto ao desempenho de retrorrefletividade, as tachas são classificadas em:

- Tipo I: com refletivo sem revestimento antiabrasivo;
- Tipo II: com refletivo com revestimento antiabrasivo (face de material não vítreo);
- Tipo III: com refletivo com revestimento antiabrasivo (face de material de vidro);

• Tipo IV: com refletivo de esferas de vidro espelhado.

b) Dimensões das tachas: as tachas devem estar situadas acima da superfície do pavimento e apresentar as dimensões mínimas e máximas conforme transcritas abaixo:

- Altura mínima: 1,7 cm;
- Altura máxima: 2,2 cm.
- Largura mínima: 9,6 cm (essa é a maior dimensão paralela à face do elemento refletivo);
- Largura máxima: 13 cm.
- Comprimento mínimo: 7,4 cm;
- Comprimento máximo: 11 cm.

c) Tipos de corpo: os tipos de corpo da tacha são:

- Tipo A: resina sintética a base de poliéster ortofitálica, epóxi ou similar;
- Tipo B: plástico injetado;
- Tipo C: metálico, com refletivo permanente ou substituível.

A aplicação de tachas refletivas metálicas com dois pinos, mono ou bidirecionais, devem ser implantadas em segmentos rodoviários em conformidade com o projeto.

d) Fixação: As tachas devem ser fixadas no pavimento por meio mecânico-químico ou por meio químico, conforme exposto abaixo:

- Fixação por meio mecânico-químico com pino metálico: nesse tipo de fixação os pinos metálicos para fixação devem ser semelhantes a parafusos de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo material do corpo, e apresentando roscas ou aletas em sua parte externa. Suas dimensões devem ser compatíveis com as da tacha.
- Fixação por meio mecânico-químico com pino incorporado à base: nesse tipo de fixação o pino deve ser parte da tacha (podendo ser do mesmo material), eliminada qualquer forma de fixação entre o pino e a tacha posterior à fabricação. Suas dimensões devem ser compatíveis com as da tacha.

- Fixação por meio mecânico-químico por incrustação na superfície do pavimento: fixação em uma cavidade de dimensão adequada recortada no pavimento.
 - Fixação por meio químico: a fixação por meio químico deve ser efetuada conforme recomendações do fabricante, respeitando as limitações de temperatura determinantes de alterações do pavimento.
- e) Cor do elemento refletivo: os seus elementos refletivos devem ter cores em conformidade com os requisitos estabelecidos na norma ASTM D 4280:2015.
- f) Resistência ao Impacto: as quebras da tacha não podem ser maiores do que 2 mm, nem apresentar extensão maior do que 6,4 mm, quando ensaiadas em conformidade com a subseção 5.5 da norma NBR 14636:2013.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 100/2018 – ES.

8 MEIO AMBIENTE

8.1 ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Em relação ao impacto ambiental provocado pela execução da obra em questão, avaliamos ser muito pouco significativo, pois a pavimentação será executada sobre a via existente.

9 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Contratada deverá manter a obra sinalizada, especialmente à noite, e principalmente onde há interferência com o sistema viário, e proporcionar total segurança aos pedestres para evitar ocorrência de acidentes.

A Contratada deverá colocar placa indicativa da obra com os dizeres e logotipos orientados pela Secretaria de Transportes e Obras, que deverá seguir o padrão estabelecido pelo Órgão Financiador do recurso e deverá ser afixada em local visível e de destaque.

Todos os serviços de topografia, laboratório de solos e asfaltos, serão fornecidos pela Contratada.

A obra será fiscalizada por profissional designado pela Prefeitura Municipal. Cabe a Contratada facilitar o acesso às informações necessárias ao bom e completo desempenho do fiscal.

Cabe a Secretaria de Transportes e Obras do município, dirimir quaisquer dúvidas do presente Memorial Descritivo, bem como de todo o Projeto de Pavimentação, Drenagem e Sinalização. Caso haja

divergência entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

A contratada deverá fazer os ensaios de granulométrica da base de brita graduada conforme procedimento descrito na NORMA DNIT 141/2010 - ES.

Para a massa asfáltica devem ser adotados todos os procedimentos conforme descritos na NORMA DNIT 031/2006 - ES.

Quanto a regularização de subleito, deve ser seguidos os procedimentos descritos na NORMA DNIT 137/2010 - ES.

Para a execução da sub-base, deve ser seguidos os procedimentos descritos na NORMA DNIT 139/2010 - ES.

A Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as Especificações Técnicas, sendo também responsável pelos danos causados decorrentes da má execução dos serviços.

A boa qualidade dos materiais, serviços e instalações a cargo da Contratada, determinados através de verificações, ensaios e provas aconselháveis para cada caso, serão condições prévia e indispensáveis para o recebimento dos mesmos.

No final da obra, a Contratada deverá fornecer um relatório, contendo todos os resultados obtidos nos ensaios de laboratório e em campo da obra, e apresentar o controle topográfico realizado, elaborando planta planialtimétrica da obra acabada.

OBRA:	Projeto de pavimentação asfáltica - Avenida Eliete de Souza Trecho 01 - Pescaria Brava/SC							
ENDEREÇO:	Avenida Eliete de Souza							
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA								
BDI:	23,45%							
BDI Equipamentos:	15,00%							
BASE DO ORÇAMENTO:	Composição Própria 10/2023, SINAPI/SC 10/2023, Cotação 10/2023, SICRO/SC 10/2023, Cotação 10/2023							
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	RENATO MENDONÇA TEIXEIRA							
ITEM	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA	UN.	QUANT.	CUSTO UN.(R\$)	BDI(%)	PREÇO(R\$)	PREÇO TOTAL(R\$)
1	SERVIÇOS INICIAIS							143.079,53
1.1	Placa de obra em chapa de aço galvanizado (ref. SINAPI 74209/001)	C.P. 2752303147087 - Composição Própria 10/2023	m²	4,50	381,98	23,45	471,55	2.121,97
1.2	Locação de pavimentação. af_10/2018	99064 - SINAPI/SC 10/2023	M	2.000,00	0,47	23,45	0,58	1.160,00
1.3	Valoracao para substituicao de postes de concreto (rede e mao-de-obra) - referencia tabel anel	2752108147190 - Cotação 10/2023	UNID	8,00	1.243,15	23,45	1.534,66	12.277,28
1.4	Poste de concreto circular 12m - 300dan	2752108147188 - Cotação 10/2023	UNID	8,00	1.967,00	23,45	2.428,26	19.426,08
1.5	Remoção de cerca com mourões de concreto	1600966 - SICRO/SC 10/2023	m	2.570,00	0,76	23,45	0,93	2.390,10
1.6	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	3713610 - SICRO/SC 10/2023	m	2.570,00	33,32	23,45	41,13	105.704,10

2	TERRAPLENAGEM							383.963,31
2.1	Espalhamento de material em boca-fora	4413942 - SICRO/SC 10/2023	m³	14.939,32	1,76	23,45	2,17	32.418,32
2.2	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	5502978 - SICRO/SC 10/2023	m³	3.165,83	4,95	23,45	6,11	19.343,22
2.3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada	5915321 - SICRO/SC 10/2023	tkm	155.406,22	0,57	23,45	0,70	108.784,35
2.4	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em leito natural - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³	5501876 - SICRO/SC 10/2023	m³	18.105,14	10,00	23,45	12,34	223.417,42
3	DRENAGEM PLUVIAL							401.067,16
3.1	Corpo de BSCC - seção fechada de 2,5 x 2,5 m - pré-moldado - altura do aterro de 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	6817859 - SICRO/SC 10/2023	m	9,00	2.745,59	23,45	3.389,43	30.504,87
3.2	Sarjeta triangular de concreto - STC 07 - escavação mecânica - areia e brita comerciais (ref sicro 2003331)	C.P. 2752305148643 - Composição Própria 10/2023	m	2.650,00	75,02	23,45	92,61	245.416,50
3.3	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	4805757 - SICRO/SC 10/2023	m³	179,95	7,03	23,45	8,67	1.560,16
3.4	Lastro de brita comercial compactado com soquete vibratório - espalhamento manual	2003850 - SICRO/SC 10/2023	m³	4,14	143,98	23,45	177,74	735,84
3.5	Lastro de pedra de mão ou rachão - espalhamento manual	2003868 - SICRO/SC 10/2023	m³	14,76	136,19	23,45	168,12	2.481,45
3.6	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em revestimento primário	5914374 - SICRO/SC 10/2023	tkm	642,94	0,97	23,45	1,19	765,09
3.7	Tubo de concreto armado PA1 - D = 0,40 m	M2163 - SICRO/SC 10/2023	m	19,00	115,72	23,45	142,85	2.714,15
3.8	Boca de BSTC D = 0,40 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	0804061 - SICRO/SC 10/2023	un	2,00	356,98	23,45	440,69	881,38

3.9	Tubo de concreto PA2 comercial para drenagem - D = 0,80 m - fornecimento e instalação	2003827 - SICRO/SC 10/2023	m	36,00	419,73	23,45	518,15	18.653,40
3.10	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	0804101 - SICRO/SC 10/2023	un	4,00	1.225,60	23,45	1.513,00	6.052,00
3.11	Boca de BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	0705233 - SICRO/SC 10/2023	un	2,00	17.436,30	23,45	21.525,11	43.050,22
3.12	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 01 - areia e brita comerciais	2003405 - SICRO/SC 10/2023	m	6,00	213,09	23,45	263,05	1.578,30
3.13	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 02 - areia e brita comerciais	2003359 - SICRO/SC 10/2023	m	64,00	251,59	23,45	310,58	19.877,12
3.14	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	2003477 - SICRO/SC 10/2023	un	4,00	3.767,56	23,45	4.651,05	18.604,20
3.15	Boca de lobo simples - BLS 02 - areia e brita comerciais	2003620 - SICRO/SC 10/2023	un	4,00	1.192,74	23,45	1.472,43	5.889,72
3.16	Reaterro e compactação com soquete vibratório	4815671 - SICRO/SC 10/2023	m³	109,76	17,00	23,45	20,98	2.302,76
4	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA							2.441.448,66
4.1	Execução de concreto asfáltico - faixa C - massa comercial, inclusive transporte - ref. sicro cod. 4011464 - PBA	2752312165741 - Cotação 10/2023	t	1.564,75	368,38	23,45	454,76	711.585,71
4.2	Aquisição de cimento asfáltico de petróleo (cap) 50/70 (coletado caixa na anp acrescido de icms, pis e confins) - pescaria	2752312161662 - Cotação 10/2023	T	81,36	3.885,67	15,00	4.468,52	363.558,78
4.3	Transporte de cimento asfáltico de petróleo CAP 50/70, incluso pedágios, carga, manobra e descarga (equações do dnit) - pescaria	2752312161663 - Cotação 10/2023	T	81,36	364,73	23,45	450,25	36.632,34
4.4	Aquisição de emulsão asfáltica eai (coletada na caixa anp acrescido de icms, pis, confins) - pescaria	2752312161664 - Cotação 10/2023	T	15,65	3.007,94	15,00	3.459,13	54.135,38
4.5	Transporte de emulsão asfáltica para imprimação - eai, incluso pedágios carga, manobra e descarga (equações dnit) - pescaria	2752312161665 - Cotação 10/2023	T	15,65	364,73	23,45	450,25	7.046,41

4.6	Aquisição de emulsão asfáltica RR-2C (coletada na caixa anp acrescido de icms, pis e confins) - pescaria	2752312161666 - Cotação 10/2023	T	6,52	3.320,24	15,00	3.818,27	24.895,12
4.7	Transporte de emulsão asfáltica RR-2C, incluso pedágios carga, manobra e descarga (equações dnit) - pescaria brava	2752312161667 - Cotação 10/2023	T	6,52	269,92	23,45	333,21	2.172,52
4.8	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial	4011279 - SICRO/SC 10/2023	m³	2.434,74	181,34	23,45	223,86	545.040,89
4.9	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada	5915321 - SICRO/SC 10/2023	tkm	106.057,14	0,57	23,45	0,70	74.239,99
4.10	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial	4011276 - SICRO/SC 10/2023	m³	2.007,94	212,26	23,45	262,03	526.140,51
4.11	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada	5915321 - SICRO/SC 10/2023	tkm	95.417,52	0,57	23,45	0,70	66.792,26
4.12	Regularização do subleito	4011209 - SICRO/SC 10/2023	m²	13.039,63	1,15	23,45	1,41	18.385,87
4.13	Imprimação com emulsão asfáltica	4011352 - SICRO/SC 10/2023	m²	13.039,63	0,40	23,45	0,49	6.389,41
4.14	Pintura de ligação	4011353 - SICRO/SC 10/2023	m²	13.039,63	0,28	23,45	0,34	4.433,47
5	SINALIZAÇÃO VIÁRIA							98.117,33
5.1	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	5213440 - SICRO/SC 10/2023	un	10,00	247,19	23,45	305,15	3.051,50
5.2	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	5213863 - SICRO/SC 10/2023	un	14,00	443,97	23,45	548,08	7.673,12
5.3	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	5213464 - SICRO/SC 10/2023	un	14,00	247,22	23,45	305,19	4.272,66
5.4	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	5213863 - SICRO/SC 10/2023	un	10,00	443,97	23,45	548,08	5.480,80

5.5	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,4 mm	5213400 - SICRO/SC 10/2023	m ²	480,00	29,99	23,45	37,02	17.769,60
5.6	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,4 mm	5213400 - SICRO/SC 10/2023	m ²	240,00	29,99	23,45	37,02	8.884,80
5.7	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - com um pino - fornecimento e colocação	5213360 - SICRO/SC 10/2023	un	825,00	33,34	23,45	41,15	33.948,75
5.8	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - com um pino - fornecimento e colocação	5213360 - SICRO/SC 10/2023	un	414,00	33,34	23,45	41,15	17.036,10
6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES							385.179,96
6.1	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	3713604 - SICRO/SC 10/2023	m	375,00	500,45	23,45	617,80	231.675,00
6.2	Ancoragem de defesa semimaleável simples - fornecimento e implantação	3713605 - SICRO/SC 10/2023	m	224,00	555,12	23,45	685,29	153.504,96
7	PASSEIO PÚBLICO							84.292,44
7.1	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, não armado. af_08/2022	94990 - SINAPI/SC 10/2023	M3	29,31	840,95	23,45	1.038,15	30.428,17
7.2	Piso podotátil direcional- 40cm x 40cm - espessura 2,5cm colorida	C.P. 2752303147086 - Composição Própria 10/2023	m ²	135,05	92,95	23,45	114,74	15.495,63
7.3	Piso podotátil alerta - 40cm x 40cm - espessura 2,5 cm colorido	C.P. 2752303147084 - Composição Própria 10/2023	m ²	2,20	92,95	23,45	114,74	252,42
7.4	Lastro de brita comercial - espalhamento mecânico	0903845 - SICRO/SC 10/2023	m ³	93,56	127,16	23,45	156,97	14.686,11
7.5	Meio-fio de concreto - MFC 05 - areia e brita comerciais - fôrma de madeira	2003377 - SICRO/SC 10/2023	m	341,00	55,66	23,45	68,71	23.430,11
							TOTAL	3.937.148,39

OBRA:	Projeto de pavimentação asfáltica - Avenida Eliete de Souza Trecho 01 - Pescaria Brava/SC
ENDEREÇO:	Avenida Eliete de Souza

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RENATO MENDONÇA TEIXEIRA

ITEM	SERVIÇO	PESO	VALOR(R\$)	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6
1	SERVIÇOS INICIAIS	3,63%	143.079,53	100,00% R\$ 143.079,53					
2	TERRAPLENAGEM	9,75%	383.963,31	50,00% R\$ 191.981,66	50,00% R\$ 191.981,66				
3	DRENAGEM PLUVIAL	10,19%	401.067,16		100,00% R\$ 401.067,16				
4	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	62,01%	2.441.448,66			50,00% R\$ 1.220.724,33	50,00% R\$ 1.220.724,33		
5	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	2,49%	98.117,33					50,00% R\$ 49.058,67	50,00% R\$ 49.058,67
6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	9,78%	385.179,96						100,00% R\$ 385.179,96
7	PASSEIO PÚBLICO	2,14%	84.292,44						100,00% R\$ 84.292,44
	TOTAL SIMPLES	100,00%	3.937.148,39	8,51% R\$ 335.061,19	15,06% R\$ 593.048,82	31,01% R\$ 1.220.724,33	31,01% R\$ 1.220.724,33	1,25% R\$ 49.058,67	13,17% R\$ 518.531,07
	TOTAL ACUMULADO	100,00%	3.937.148,39	8,51% R\$ 335.061,19	23,57% R\$ 928.110,00	54,58% R\$ 2.148.834,33	85,58% R\$ 3.369.558,66	86,83% R\$ 3.418.617,33	100,00% R\$ 3.937.148,39

OBRA:	Projeto de pavimentação asfáltica - Avenida Eliete de Souza Trecho 01
ENDEREÇO:	Avenida Eliete de Souza - Pescaria Brava/SC
Demonstrativo BDI Padrão	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	RENATO MENDONÇA TEIXEIRA

FÓRMULA: $BDI = \left[\frac{1 + AC/100 + SG/100 + R/100}{(1 - I/100)} \times (1 + DF/100) \times (1 + L/100) - 1 \right] \times 100$

REFERÊNCIA: Construção de Rodovias e Ferrovias - 19,60% a 24,23%

Item	1º quartil	3º quartil	Proposto	Descrição
AC	3,80%	4,67%	3,80%	Administração Central
SG	0,32%	0,74%	0,32%	Seguro + Garantia
R	0,50%	0,97%	0,50%	Risco
DF	1,02%	1,21%	1,02%	Despesa Financeira
L	6,64%	8,69%	6,70%	Lucro
I			8,65%	Impostos
TOTAL			23,45%	

IMPOSTOS	%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%
CPRB	0,00%
ISS	5,00%
Total	5,65%

(Contribuição Previdenciária sobre a receita bruta, no caso de desoneração na folha)

Declaramos que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo do ISS é de sobre o valor da obra e a alíquota do ISS aplicável no Município é de

100,00%
5,00%

<< (limitado a 5,00%)

OBRA:	Projeto de pavimentação asfáltica □ Avenida Eliete de Souza Trecho 01
ENDEREÇO:	Avenida Eliete de Souza □ Pescaria Brava/SC
Demonstrativo BDI Equipamentos	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	RENATO MENDONÇA TEIXEIRA

FÓRMULA: $BDI = \left[\frac{(1+AC/100+SG/100+R/100) \times (1+DF/100) \times (1+L/100)}{(1-I/100)} - 1 \right] \times 100$

REFERÊNCIA: BDI para Itens de Mero Fornecimento de Materiais e Equipamentos - 11,10% a 16,80%

Item	1º quartil	3º quartil	Proposto	Descrição
AC	1,50%	4,49%	3,45%	Administração Central
SG	0,30%	0,82%	0,48%	Seguro + Garantia
R	0,56%	0,89%	0,85%	Risco
DF	0,85%	1,11%	0,90%	Despesa Financeira
L	3,50%	6,22%	4,80%	Lucro
I			3,65%	Impostos
			TOTAL	15,00%

IMPOSTOS	%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%
CPRB	0,00%
ISS	0,00%
Total	3,65%

(Contribuição Previdenciária sobre a receita bruta, no caso de desoneração na folha)

Declaramos que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo do ISS é de sobre o valor da obra e a alíquota do ISS aplicável no Município é de

100,00%
5,00%

<< (limitado a 5,00%)

BINÔMIO AQUISIÇÃO + TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO

Origem/estado	Aquisição (R\$/T)				Transporte + pedágio (R\$/T)			Aquisição + Transporte + Pedágio (R\$/t) (s/BDI)	Observação
	Valor - ANP Outubro/2023	ICMS	Pis	Confins	CUSTO DE AQUISIÇÃO (c/ICMS, PIS e COFINS e s/BDI)	Transporte s/BDI Dif.(R\$/t)	Pedágio s/BDI Dif. (R\$/t)		
Paraná									
CIMENTOS ASFÁLTICOS CAP-50-70	R\$ 3.083,28	17%	0,65%	3,00%	R\$ 3.885,67	R\$ 352,48	R\$ 12,25	R\$ 364,73	R\$ 4.250,40
EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	R\$ 2.386,80	17%	0,65%	3,00%	R\$ 3.007,94	R\$ 352,48	R\$ 12,25	R\$ 364,73	R\$ 3.372,67
EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-2C	R\$ 2.594,42	17%	0,65%	3,00%	R\$ 3.269,59	R\$ 352,48	R\$ 12,25	R\$ 364,73	R\$ 3.634,32
Rio Grande do Sul									
CIMENTOS ASFÁLTICOS CAP-50-70	R\$ 3.263,85	17%	0,65%	3,00%	R\$ 4.113,23	R\$ 261,92	R\$ 8,00	R\$ 269,92	R\$ 4.383,15
EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	R\$ 2.675,30	17%	0,65%	3,00%	R\$ 3.371,52	R\$ 261,92	R\$ 8,00	R\$ 269,92	R\$ 3.641,44
EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-2C	R\$ 2.634,61	17%	0,65%	3,00%	R\$ 3.320,24	R\$ 261,92	R\$ 8,00	R\$ 269,92	R\$ 3.590,16
São Paulo									
CIMENTOS ASFÁLTICOS CAP-50-70	R\$ 3.303,23	17%	0,65%	3,00%	R\$ 4.162,86	R\$ 658,12	R\$ 29,21	R\$ 687,33	R\$ 4.850,19
EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	R\$ 2.335,58	17%	0,65%	3,00%	R\$ 2.943,39	R\$ 658,12	R\$ 29,21	R\$ 687,33	R\$ 3.630,72
EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-2C	R\$ 2.646,42	17%	0,65%	3,00%	R\$ 3.335,12	R\$ 658,12	R\$ 29,21	R\$ 687,33	R\$ 4.022,45

Fonte: ANP Outubro/2023

*sem preços para Santa Catarina

*onde observado a ausência de preços nos estados, foi empregado o preço médio da região, considerando a refinaria mais próx. do trecho (no estado sem preço divulgado)

*a partir de Setembro/2016, os preços estão sem frete, ICMS, PIS/Pasep e Cofins, (Resolução ANP Nº 35, DE 8.8.2016 - DOU 9.8.2016 - Art. 3º)

TRANSPORTE DE PRODUTOS ASFÁLTICOS - REFINARIA ATÉ USINA ASFALTO (EMULSÕES)								
Estado	Preço do Transporte (R\$/t)							
	Fórmula (R\$)	Distância (D) Km	P (R\$) jul/14	ICMS	Índice de Reajuste	Transporte s/BDI	BDI Diferenciado	Preço Unitário Transp.c/BDI dif.
Paraná - Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Araucária) - Rodovia do Xisto, BR 476, km 16 - Araucária - PR - CEP: 83707-440								
RODOVIA PAVIMENTADA	P = 26,939 + 0,253.D	454	R\$ 141,80	17%	2,06316308	R\$ 352,48		
RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	P = 26,939 + 0,299.D	0	R\$ 26,94	17%	0,00000000	R\$ -		
RODOVIA EM LEITO NATURAL	P = 26,939 + 0,412.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
TOTAL						R\$ 352,48		
Rio Grande do Sul - Refinaria Alberto Pasqualini - Canoas - Avenida Getúlio Vargas, 11001 - Bairro Brigadeira - Canoas/RS - CEP: 92420-221								
RODOVIA PAVIMENTADA	P = 26,939 + 0,253.D	310	R\$ 105,37	17%	2,06316308	R\$ 261,92		
RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	P = 26,939 + 0,299.D	0	R\$ 26,94	17%	0,00000000	R\$ -		
RODOVIA EM LEITO NATURAL	P = 26,939 + 0,412.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
TOTAL						R\$ 261,92		
São Paulo - Refinaria de Paulínia - Paulínia - Rod. SP-332 Km 130 s/n - Bonfim, Paulínia - SP, 13140-000								
RODOVIA PAVIMENTADA	P = 26,939 + 0,253.D	940	R\$ 264,76	17%	2,06316308	R\$ 658,12		
RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	P = 26,939 + 0,299.D	0	R\$ 26,94	17%	0,00000000	R\$ -		
RODOVIA EM LEITO NATURAL	P = 26,939 + 0,412.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
TOTAL						R\$ 658,12		

Índice de Reajuste (Pavimentação) (DNIT/FGV)		
a	b	R=a/b
out/23	jul/14	
557,543	270,237	2,06316308

FONTE: FGV/IBRE - DNIT - ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

*DMT até Usina de Asfalto

Natureza do Transporte	Equações Tarifárias de Transporte (RS)
Rodovia pavimentada	(26,939 + 0,253 x D) por tonelada
Rodovia em revestimento primário	(26,939 + 0,299 x D) por tonelada
Rodovia em leito natural	(26,939 + 0,412 x D) por tonelada

§ 1º As novas equações tarifárias têm como referência o mês-base de julho de 2014 e incluem todos os custos diretos envolvidos com o transporte de produtos asfálticos, excetuando-se ICMS, BDI diferenciado, conforme preconizado no Memorando Circular nº 02/2012-DIREX, e eventuais despesas relacionadas ao pagamento de pedágio em rodovias concessionadas.

Fonte: Portaria nº 1977 de 25 de outubro de 2017.

TRANSPORTE DE PRODUTOS ASFÁLTICOS - REFINARIA ATÉ USINA ASFALTO(CAP)								
Estado	Preço do Transporte (R\$/t)							
	Fórmula (R\$)	Distância (D) Km	P (R\$) jul/14	ICMS	Índice de Reajuste	Transporte s/BDI	BDI Diferenciado	Preço Unitário Transp.c/BDI dif.
Paraná - Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Araucária) - Rodovia do Xisto, BR 476, km 16 - Araucária - PR - CEP: 83707-440								
RODOVIA PAVIMENTADA	P = 26,939 + 0,253.D	454	R\$ 141,80	17%	2,06316308	R\$ 352,48		
RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	P = 26,939 + 0,299.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
RODOVIA EM LEITO NATURAL	P = 26,939 + 0,412.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
TOTAL						R\$ 352,48		
Rio Grande do Sul - Refinaria Alberto Pasqualini - Canoas - Avenida Getúlio Vargas, 11001 - Bairro Brigadeira - Canoas/RS - CEP: 92420-221								
RODOVIA PAVIMENTADA	P = 26,939 + 0,253.D	310	R\$ 105,37	17%	2,06316308	R\$ 261,92		
RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	P = 26,939 + 0,299.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
RODOVIA EM LEITO NATURAL	P = 26,939 + 0,412.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
TOTAL						R\$ 261,92		
São Paulo - Refinaria de Paulínia - Paulínia - Rod. SP-332 Km 130 s/n - Bonfim, Paulínia - SP, 13140-000								
RODOVIA PAVIMENTADA	P = 26,939 + 0,253.D	940	R\$ 264,76	17%	2,06316308	R\$ 658,12		
RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	P = 26,939 + 0,299.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
RODOVIA EM LEITO NATURAL	P = 26,939 + 0,412.D	0	R\$ 26,94	17%	2,06316308			
TOTAL						R\$ 658,12		

Índice de Reajuste (Pavimentação) (DNIT/FGV)		
a	b	R=a/b
out/23	jul/14	
557,543	270,237	2,06316308

FONTE: FGV/IBRE - DNIT - ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

Natureza do Transporte	Equações Tarifárias de Transporte (RS)
Rodovia pavimentada	(26,939 + 0,253 x D) por tonelada
Rodovia em revestimento primário	(26,939 + 0,299 x D) por tonelada
Rodovia em leito natural	(26,939 + 0,412 x D) por tonelada

§ 1º As novas equações tarifárias têm como referência o mês-base de julho de 2014 e incluem todos os custos diretos envolvidos com o transporte de produtos asfálticos, excetuando-se ICMS, BDI diferenciado, conforme preconizado no Memorando Circular nº 02/2012-DIREX, e eventuais despesas relacionadas ao pagamento de pedágio em rodovias concessionadas.

Fonte: Portaria nº 1977 de 25 de outubro de 2017.

*DMT até Usina

CÁLCULO DE PEDÁGIOS (REFINARIAS)

Para fim de cálculo do custo referencial foram considerados veículos de classe 3S3 com capacidade de carga de 28 toneladas. (6

DESTINO:		Imbituba/ SC			
ESTADO	CIDADE	ENDEREÇO	QUANTIDADE DE PEDÁGIOS	TOTAL PEDÁGIO	TOTAL PEDÁGIO / TONELADA
Paraná	Araucária	Paraná - Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Araucária) - Rodovia do Xisto, BR 476, km 16 - Araucária - PR - CEP: 83707-440	7	R\$ 343,00	R\$ 12,25
Rio Grande do Sul	Canoas	Rio Grande do Sul - Refinaria Alberto Pasqualini - Canoas - Avenida Getúlio Vargas, 11001 - Bairro Brigadeira - Canoas/RS - CEP: 92420-221	5	R\$ 224,00	R\$ 8,00
São Paulo	Paulínia	São Paulo - Refinaria de Paulínia - Paulínia - Rod. SP-332 Km 130 s/n - Bonfim, Paulínia - SP, 13140-000	16	R\$ 817,80	R\$ 29,21

Pedágio Total

Data de referência	Encargos sociais sem desoneração	113.35 % (HORA) - 71.47 % (MÊS)
--------------------	----------------------------------	---------------------------------

COMPOSIÇÕES DO ORÇAMENTO

Empreendimento	Projeto de pavimentação asfáltica - Avenida Eliete de Souza Trecho 01 - Pescaria Brava/SC					
-----------------------	--	--	--	--	--	--

Composição do Serviço

C.P. 2752303147084 - 10/2023	PISO PODOTATIL ALERTA - 40cm x 40cm -ESPESSURA 2,5 cm COLORIDO						m²
Referência	Descrição dos Serviços	Unidade	Tipo	Coef.	Unitário (R\$)	Total (R\$)	
88309 - SINAPI/SC 10/2023	Pedreiro com encargos complementares	H	COMPOSIÇÃO	0,42000000	31,42	13,20	
88316 - SINAPI/SC 10/2023	Servente com encargos complementares	H	COMPOSIÇÃO	0,25000000	22,80	5,70	
1381 - SINAPI/SC 10/2023	Argamassa colante ac I para ceramicas	KG	INSUMO	4,50000000	0,61	2,74	
36178 - SINAPI/SC 10/2023	Piso podotatil de concreto - direcional e alerta, *40 x 40 x 2,5" cm	UN	INSUMO	6,25000000	11,41	71,31	
TOTAL (R\$)						92,95	

C.P. 2752303147086 - 10/2023	PISO PODOTATIL DIRECIONAL- 40cm x 40cm - ESPESSURA 2,5CM COLORIDA						m²
Referência	Descrição dos Serviços	Unidade	Tipo	Coef.	Unitário (R\$)	Total (R\$)	
88309 - SINAPI/SC 10/2023	Pedreiro com encargos complementares	H	COMPOSIÇÃO	0,42000000	31,42	13,20	
88316 - SINAPI/SC 10/2023	Servente com encargos complementares	H	COMPOSIÇÃO	0,25000000	22,80	5,70	
1381 - SINAPI/SC 10/2023	Argamassa colante ac I para ceramicas	KG	INSUMO	4,50000000	0,61	2,74	
36178 - SINAPI/SC 10/2023	Piso podotatil de concreto - direcional e alerta, *40 x 40 x 2,5" cm	UN	INSUMO	6,25000000	11,41	71,31	
TOTAL (R\$)						92,95	

C.P. 2752303147087 - 10/2023	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO (Ref. SINAPI 74209/001)						m²
Referência	Descrição dos Serviços	Unidade	Tipo	Coef.	Unitário (R\$)	Total (R\$)	
4417 - SINAPI/SC 10/2023	Sarrafo nao aparelhado *2,5 x 7" cm, em macaranduba/massaranduba, angelim, peroba-rosa ou equivalente da regioao - bruta	M	INSUMO	1,00000000	16,32	16,32	
4491 - SINAPI/SC 10/2023	Pontalete *7,5 x 7,5" cm em pinus, mista ou equivalente da regioao - bruta	M	INSUMO	4,00000000	8,12	32,48	
4813 - SINAPI/SC 10/2023	Placa de obra (para construcao civil) em chapa galvanizada "n. 22", adesivada, de *2,4 x 1,2" m (sem postes para fixacao)	M2	INSUMO	1,00000000	250,00	250,00	
5075 - SINAPI/SC 10/2023	Prego de aço polido com cabeça 18 x 30 (2 3/4 x 10)	KG	INSUMO	0,11000000	19,72	2,16	
88262 - SINAPI/SC 10/2023	Carpinteiro de formas com encargos complementares	H	COMPOSIÇÃO	1,00000000	31,02	31,02	
88316 - SINAPI/SC 10/2023	Servente com encargos complementares	H	COMPOSIÇÃO	2,00000000	22,80	45,60	
94962 - SINAPI/SC 10/2023	Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l. af_05/2021	M3	COMPOSIÇÃO	0,01000000	440,27	4,40	
TOTAL (R\$)						381,98	

C.P. 2752305148643 - 10/2023	Sarjeta triangular de concreto - STC 07 - escavação mecânica - areia e brita comerciais (REF SICRO 2003331)						m
Referência	Descrição dos Serviços	Unidade	Tipo	Coef.	Unitário (R\$)	Total (R\$)	
4805755 - SICRO/SC 07/2023	Apiloamento manual	m³	COMPOSIÇÃO	0,16190000	32,11	5,19	
1107892 - SICRO/SC 07/2023	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³	COMPOSIÇÃO	0,07890000	443,68	35,00	
2003842 - SICRO/SC 07/2023	Enchimento de junta de concreto com argamassa asfáltica de densidade 1,700 kg/m³ - espessura de 1 cm	kg	COMPOSIÇÃO	0,11180000	66,85	7,47	
2004520 - SICRO/SC 07/2023	Escavação mecânica de vala trapezoidal ou triangular em material de 1ª categoria para drenagem superficial com retroescavadeira - 0,15 m² <- seção <= 0,20 m²	m³	COMPOSIÇÃO	0,16590000	22,53	3,73	
3103302 - SICRO/SC 07/2023	Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	COMPOSIÇÃO	0,29790000	72,23	21,51	
3108022 - SICRO/SC 07/2023	Guia de madeira de 2,5 x 8,0 cm - confecção e instalação	m	COMPOSIÇÃO	0,53970000	3,93	2,12	
TOTAL (R\$)						75,02	

Responsável técnico pelos ítems: RENATO MENDONÇA TEIXERA

COMP-100 Execução de Concreto asfáltico - faixa C - massa comercial, inclusive transporte - REF. SICRO COD. 4011464												<i>Valores em reais (R\$)</i>											
Custo Unitário de Referência SICRO												99,60000 t											
Outubro/2023 - Não desonerado - SC												FIC 0,0066											
												Produção da equipe											
												Utilização											
												Custo Horário											
A - EQUIPAMENTOS												Quantidade			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	Custo				
																			Horário Total				
E9762	Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW												1,00000	0,71	0,29	244,3431	117,4573	207,5462					
E9681	Rolo compactador liso tandem vibratório autopropelido de 10,4 t - 82 kW												1,00000	0,82	0,18	273,9047	100,4424	242,6815					
E9545	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras - 82 kW												1,00000	1,00	0,00	514,1732	240,4808	514,1732					
												Custo horário total de equipamentos		964,4009									
B - MÃO DE OBRA												Quantidade	Unidade			Custo Horário		Custo Horário Total					
P9824	Servente												8,00000	h		21,7643		174,1144					
												Custo horário total de mão de obra		174,1144									
												Custo horário total de execução		1.138,5153									
												Custo unitário de execução		11,4309									
												Custo do FIC		0,0751									
												Custo do FIT		-									
C - MATERIAL												Quantidade	Unidade			Preço Unitário		Custo Unitário					
Cotação - Massa Asfáltica Comercial - Capa de Rolamento												1,00	t			320,00		320,00					
												Custo unitário total de material											
D - ATIVIDADES AUXILIARES												Quantidade	Unidade			Custo Unitário		Custo Unitário					
												Custo total de atividades auxiliares											
												Subtotal		11,5060									
E - TEMPO FIXO												Código	Quantidade	Unidade			Custo Unitário		Custo Unitário				
M0783	Massa asfáltica comercial - capa de rolamento - Caminhão basculante 10 m³												5914649	1,00000	t	7,5900		7,5900					
												Custo unitário total de tempo fixo		7,5900									
F - MOMENTO DE TRANSPORTE												Quantidade	Unidade	LN	Custo Unit.	Dist. (km)	RP	DMT		P	Custo Unit.	Dist. (km)	Custo Unitário
Cotação	Massa asfáltica comercial - capa de rolamento - Caminhão basculante 10 m³	1,00000	tkm	5914359	1,25	5914374	0,97	0,2	5914389	0,78	37,30												
												Custo unitário total de transporte		29,2880									
												Custo unitário direto total		368,38									

Obs. Fonte do Índice de Reajuste : DNIT - Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte