



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

**LOCAL : JAGUARUNA**  
**RODOVIA : EMIDIO RICARDO**  
**TRECHO : OLHO D'AGUA - POÇOS – JAGUARUNA - SC.**  
**EXTENSÃO : 9,005 Km**

**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

**VOLUME 1: MEMORIAL DESCRITIVO**

**OUTUBRO/2020**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

**1 - ÍNDICE**



- 1 - ÍNDICE**
- 2 - APRESENTAÇÃO**
- 3 - MAPA DE SITUAÇÃO**
- 4 - RESUMO DOS ESTUDOS REALIZADOS**
  - 4.1 - ESTUDOS DE TRÁFEGO**
  - 4.2 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**
  - 4.3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**
  - 4.4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS**
- 5 - RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS**
  - 5.1 - PROJETO GEOMÉTRICO**
  - 5.2 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM**
  - 5.3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**
  - 5.4 - OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM**
  - 5.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO**
  - 5.6 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
- 6 - MEIO AMBIENTE**
- 7 - MEMORIAL DESCRITIVO**
- 8 – DISPOSIÇÕES GERAIS**
- 9 – ORÇAMENTO**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

O Projeto é composto pelos seguintes volumes :

**VOLUME 1: MEMORIAL DESCRITIVO**  
**VOLUME 2: RELATORIO DE TERRAPLANAGEM**  
**VOLUME 3: PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA**

## **2 - APRESENTAÇÃO**

O Presente volume, denominado **Volume 1 - Relatório do Projeto e Orçamento** , é o Projeto Final de Engenharia da **RODOVIA EMIDIO RICARDO, Trecho: OLHO D'AGUA – POÇOS, no município de Jaguaruna – SC., com extensão de 9,005 Km** , Localizada no município de Morro da Jaguaruna – SC.

É composto por uma descrição dos serviços executados, com exposição dos estudos feitos e as soluções adotadas.



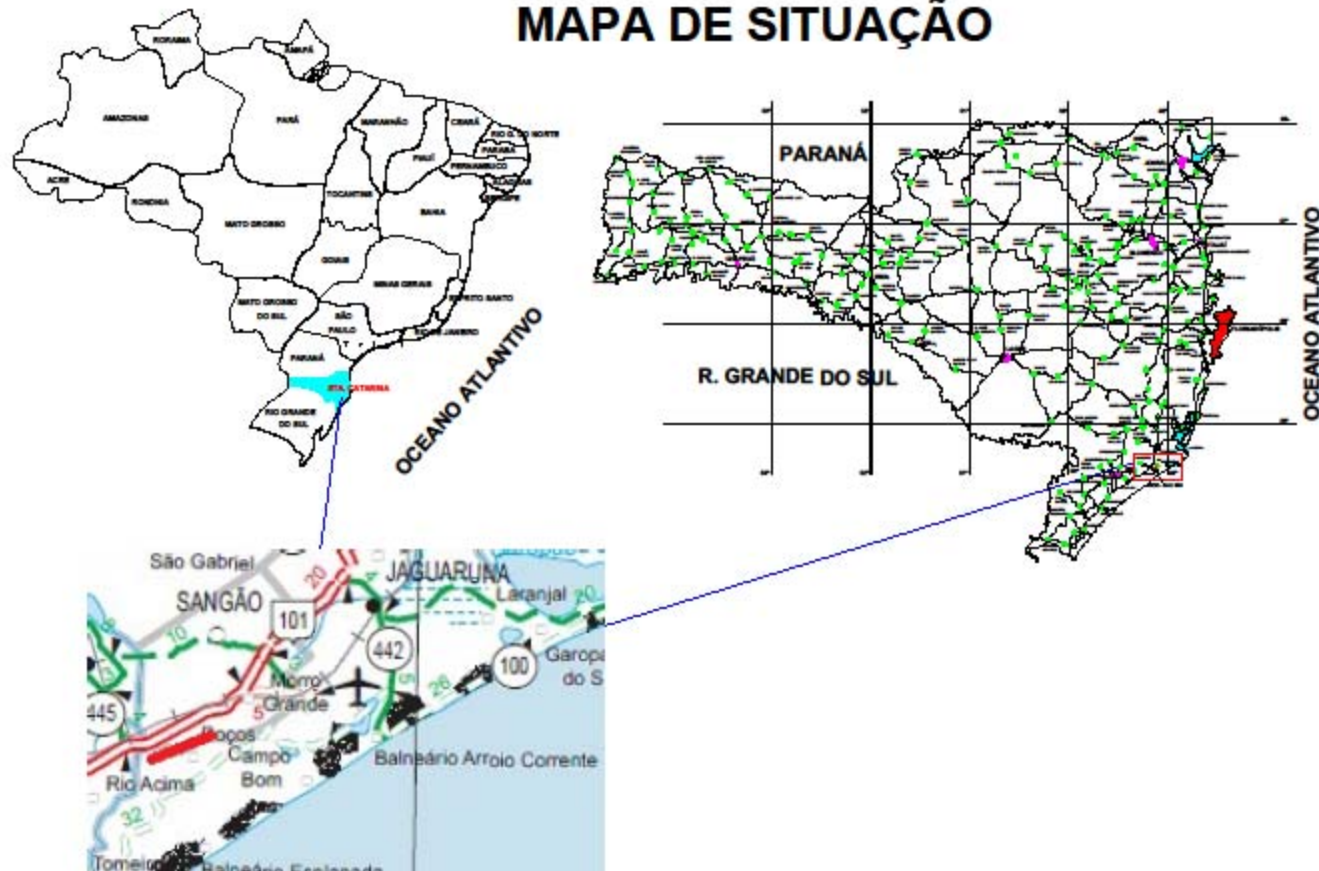
ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



### 3 - MAPA DE SITUAÇÃO



## MAPA DE SITUAÇÃO





ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



#### **4 – RESUMOS DOS ESTUDOS REALIZADOS**



## 4.1 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

A finalidade principal dos Estudos de Tráfego é de avaliar os volumes, composição da frota e previsão do comportamento futuro do tráfego deste Acesso 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 Rodovia 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 pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Jaguaruna em contagens efetuadas nos meses de maio/junho de 2019.

### 4.1.1 - Volume de tráfego

Para a determinação do tráfego futuro foram utilizadas taxa de crescimento baseadas em projeções para Santa Catarina ( Região Sul ).

Período	Taxa de Crescimento %		
	Automóveis	Ônibus	Caminhões
2019 – 2022	1,50	1,8	4,40
2023 - 2030	3,52	3,01	4,95

As projeções do tráfego futuro foram feitas através da fórmula abaixo:

$$T_{\text{futuro}} = T_0 ( 1 + i )^n$$

$T_0$  = Tráfego no ano base ( 2003 )

$i$  = Taxa de crescimento de tráfego

$N$  = Número de anos transcorridos entre o ano base e o ano  $n$





ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Tabela – Projeção do tráfego futuro

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhões			Totais
			Simples	Duplo	Reb. E Semi Reb.	
2003	814	10	38	20	7	889
2004	826	10	40	21	7	904
2005	839	10	41	22	8	920
2006	851	11	43	23	8	936
2007	881	11	45	24	8	970
2008	912	11	48	25	9	1005
2009	944	12	50	26	9	1041
2010	978	12	52	28	10	1079
2011	1012	12	55	29	10	1118
2012	1048	13	58	30	11	1159

4.1.2 - Cálculo do Número de Operações do Eixo Padrão “N “

Período : 10 anos

$$N = 365 \times F_p \times F_r \times \sum F_{vi} \cdot V$$

$$F_p = 2 \text{ ( 1 pista )}$$

$$F_r = 1,0 \text{ ( fator Climático )}$$

$$F_v = \text{Fator de Veículos . ( } F_v = \sum F_{vi} \cdot V_i \text{ )}$$

Os fatores de equivalência ao Eixo Padrão foram os adotados pelo DER/SC.

FATORES DE CONVERSÃO DO EIXO PADRÃO

Ano	Autom.	ônibus	0,79			1,149			4,767			12,078		
			Cam simples	Cam. duplo	Cam. Reboque	totais	(365 x Fr) / Fp	Σ ( Vi x Fvi )	Tráfego Final					
2019	814	10	38	20	7	889	183,00	231,00	42.273	42.273				
2020	826	10	40	21	7	904	183,00	241,00	44.103	86.376				
2021	839	10	41	22	8	920	183,00	252,00	46.116	132.492				
2022	851	11	43	23	8	936	183,00	263,00	48.129	180.621				
2023	881	11	45	24	8	970	183,00	276,00	50.508	231.129				
2024	912	11	48	25	9	1005	183,00	289,00	52.887	284.016				
2025	944	12	50	26	9	1041	183,00	303,00	55.449	339.465				
2026	978	12	52	28	10	1079	183,00	318,00	58.194	397.659				
2027	1012	12	55	29	10	1118	183,00	334,00	61.122	458.781				
2028	1048	13	58	30	11	1159	183,00	350,00	64.050	522.831				

$$N = 5,23 \times 10^5$$



## 4.2 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

o Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de cortes 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 realização dos estudos geotécnicos foram utilizadas Normas adotadas pelo DER/SC, com sondagens do subleito entre Km 0+00 ao Km 7+00 onde o greide projetado prevê a adição média de 40 cm de material proveniente de jazida e foram obtidas 4 amostras. Os resultado de CBR estão apresentados abaixo:

ESTACA	LADO	MATERIAL	ISC %
0+400	LE	AREIA	9,6
0+800	EIXO	AREIA	9,0
1+200	LD	AREIA	7,8
1+600	LE	AREIA	12,7
2+000	EIXO	AREIA	10,9
2+400	LD	AREIA	10,1
2+800	LE	AREIA	11,2
3+200	EIXO	AREIA	9,4
3+600	LD	AREIA	12,1
4+000	LE	AREIA	9,8
4+400	EIXO	AREIA	11,8
4+800	LD	AREIA	10,2
5+200	LE	AREIA	11,8
5+600	EIXO	AREIA	10,8
6+000	LD	AREIA	10,20
6+200	LE	AREIA	11,00
6+600	EIXO	AREIA	8,90
7+000	LD	AREIA	9,70



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

**4.2.1 – Estudo do Subleito e Jazida**

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS											
Rodovia : Emídio Ricardo						Trecho : Olho D'água - Poços					
ESTUDO DO SUBLEITO											
Registro		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Estaca		3+00	18+00	33+0	58+00	73+00	98+00	113+00	138+00	155+00	170+00
Camada		0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50	0,25 - 1,50
Lado											
	2"										
	1"										
	3/8"	97,40				99,80					
	4	86,00	95,50	93,20	91,90	90,30		100,00	100,00		
	10	68,10	87,20	70,00	68,10	69,40	99,38	99,10	99,40	100,00	100,00
	40	32,00	62,70	43,00	34,90	43,00	99,30	98,70	98,30	99,37	99,40
	200	14,50	47,40	20,00	19,80	24,30	3,50	7,30	4,10	2,20	3,10
	LL	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	IP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	IG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umidade Ótima%		12,3	16,5	11,3	11,0	13,0	14,1	13,8	13,5	13,8	12,9
M.E.A.S (t/m3)		1.935	1.762	1.942	1.938	1.971	1.694	1.717	1.738	1.721	1.740
Expansão		0,4	0,3	0,5	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CBR %		<b>9,6</b>	<b>9,0</b>	<b>7,8</b>	<b>12,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,1</b>	<b>11,2</b>	<b>9,4</b>	<b>12,1</b>	<b>9,8</b>



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

Rodovia : Emídio Ricardo

Trecho : Olho D'água - Poços

ESTUDO DO SUBLEITO

Registro		11	12	13	14	15	16	17	18	
Estaca		195+00	215+00	245+00	285+00	310+00	360+00	390+00	410	
Camada		0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,30 - 1,50	0,30 - 1,50	
Lado										
	2"									
	1"									
	3/8"									
	4	99,90		99,80	99,70	100,00	99,40	100,00	100,00	
	10	98,50	99,70	98,90	99,10	99,80	99,10	99,80	99,80	
	40	98,00	99,20	95,30	98,30	96,40	97,90	99,10	99,30	
	200	4,20	5,00	6,10	3,20	4,20	8,50	3,50	2,70	
	LL	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
	IP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
	IG	O	O	O	O	O	O	O	O	
Umidade										
Ótima%		12,5	13,7	13,5	14,1	13,0	12,7	13,8	12,2	
M.E.A.S (t/m3)		1.738	1.739	1.746	1.715	1.740	1.732	1.745	1.749	
Expansão		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
CBR %		<b>11,8</b>	<b>10,2</b>	<b>11,8</b>	<b>10,8</b>	<b>10,2</b>	<b>11,0</b>	<b>8,9</b>	<b>9,7</b>	



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

Rodovia : Emídio Ricardo

Trecho : Olho D'agua - Poços

ESTUDO DA JAZIDA

Registro		1	2	3	4						
Estaca		20+00	35+00	55+00	75+00						
Camada		0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,35 - 1,50	0,30 - 1,50						
Lado											
	2"										
	1"										
	3/8"		99,1	99,8							
	4	99,8	94,8	97,8	100,00						
	10	99,2	88,0	90,4	99,60						
	40	98,4	80,0	81,1	98,90						
	200	5,2	4,1	10,3	3,00						
	LL	NP	NP	NP	NP						
	IP	NP	NP	NP	NP						
	IG	O	O	O	O						
Umidade Ótima%		12,80	12,70	12,20	12,3						
M.E.A.S (t/m3)		1.744	1.761	1.770	1.750						
Expansão		0,0	0,0	0,0	0,0						
CBR %		<b>10,6</b>	<b>11,4</b>	<b>10,8</b>	<b>10,2</b>						



#### 4.2.2 - Análise Estatística

Como a Terraplenagem envolve o uso de solos somente arenosos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DER/SC.

Todos dos valores foram tratados estatisticamente, foram calculados a média aritmética e o desvio padrão destas amostras.

A determinação do intervalo de aceitação dos valores computados foi feita através de :

Limite superior :  $X + t \cdot S$

Limite Inferior :  $X - t \cdot S$

Onde

X = Média aritmética dos valores analisados

S = Desvio Padrão

T = Variável em função do n<sup>o</sup> de amostras analisadas

N = N.<sup>o</sup> de amostras

Valores de t

N	t
3	1,00
4	1,50
5-6	2,00
7-19	2,50
>=20	3,00

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

#### 4.2.3 - Cálculo do IS de Projeto

A partir dos valores de Índice de Suporte , verificou-se segundo metodologia da AASHTO, que temos um segmento homogêneo quanto ao tipo de solo. Os valores estatísticos encontrados foram:



$$ISC_p = X - K \cdot S / (N)^{1/2}$$

$K = 1,29$  – Valor do coeficiente usado, é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

$$X_{\text{Médio}} = 10,39$$

$$S = 1,26$$

$$N = 18$$

$$IS_{\text{PROJETO}} = 10\%$$

#### 4.2.4 - Caixa de Empréstimo

O material a ser utilizado na terraplenagem complementar, será a jazida J<sub>2</sub>, localizada no Km 5+600 da rodovia ao lado direito, distante 1.350,00m do eixo, coordenadas Google Earth Latitude 28°42'40.11"S e Longitude 49° 6'50.50"O, trata-se de uma jazida com material com ISC > 10%, as licenças serão por conta da empresa construtora. As amostras analisadas são apresentadas neste volume. O material da Jazida será doado pela prefeitura para a construtora executar a obra.

#### 4.2.5 - Materiais para Obras de Arte Corrente, Drenagem e Pavimentação.

##### 4.2.4.1 - Areia

Foi analisada areia proveniente do Areal localizado no Km 8+000 da Rodovia SC-445, trecho Morro da Fumaça – Urussanga, em Morro da Fumaça. Trata-se de uma exploração comercial e cujas amostras ( Areia Grossa e Média ) apresentaram uma granulometria e Equivalente de Areia conforme mostrado abaixo:

Granulometria (Passando)	Areia Grossa	Areia Média
3/8	100	100
4	98,1	94,2
10	80,1	89,6
16	66,9	85,8
30	44,7	81,4
40	36,7	73,4
50	27,2	67,2
80	7,6	21,5
100	5,8	19,1
200	2,1	3,7
Equiv. De Areia %	75,5	70,2

##### 4.2.4.2 - Pedreira





Foram analisados materiais provenientes da Pedreira Falchetti localizada em Tubarão as margens da BR-101, que atendem perfeitamente as especificações para utilização em pavimentação Rodoviária e que está mais próxima.

A Empresa executora deverá apresentar laudos atualizados do material da britagem a ser utilizado na pavimentação desta Rodovia

## **4.3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

### **4.3.1 - Considerações iniciais**

Os estudos topográficos para elaboração deste projeto, foram desenvolvidos com base nas normas do DER/SC com auxílio do programa Sistema TopoGRAPH98 e AutoCad.

### **4.3.2 - Metodologia**

Os trabalhos de levantamentos topográficos de campo foram realizados em uma só fase, dispensando-se o anteprojeto. Foi feita uma poligonal de apoio com estações pré-definidas de modo que possibilite os estudos e levantamentos da maior área possível. Estes levantamentos foram efetuados em uma faixa que permitisse desenvolver os estudos.

### **4.3.3 - Estudo do Eixo Diretriz**

A definição do eixo foi desenvolvida por computação gráfica tendo como referência os levantamentos e estudo de campo. Após esta definição a locação deste eixo foi confirmada em campo. Após, foram feitas as devidas amarrações dos pontos iniciais e pontos de curvas.

Estando o eixo definido foram executados os demais serviços como nivelamento, levantamento de seções, Acessos, Bueiros, Notas de Serviço de Terraplenagem, Cálculo de Volumes de Terraplenagem ( Aterros e Cortes ) e Elementos de Planimetria e Altimetria.

## **4.4 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

### **4.4.1 – Apresentação**

Os Estudos Hidrológicos que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem desta Rodovia.

### **4.4.2 – Pluviometria e o Clima**





Usando o Sistema Köppen, a região se enquadra no grupo C – de Climas úmidos mesotérmicos. O clima local é do tipo Cfa – mesotérmico úmido com verão de temperatura altas. A temperatura média de janeiro pode passar dos 22° C e no inverno, pouco rigoroso, ocorrem geadas.

O regime de chuvas que a região se enquadra é Cf, chuvas igualmente distribuídas durante o ano sem estação seca ainda do tipo “a”, verão quente, sendo a temperatura média do mês mais quente acima dos 22°C.

Temos uma distribuição uniforme de chuvas durante o ano todo, não tendo estação seca definida, sendo os meses de fevereiro e março com índices mais elevados e maio e junho de menor pluviometria.

A escolha do posto pluviométrico foi o de Urussanga, que é a Estação Meteorológica de Urussanga, próximo a área e operado pelo EPAGRI e INMET / EMPASC cujos registros datam de 1924.

A Precipitação Média Anual da estação é de 1.527 mm.

#### 4.4.3- Dados

Foram utilizados :

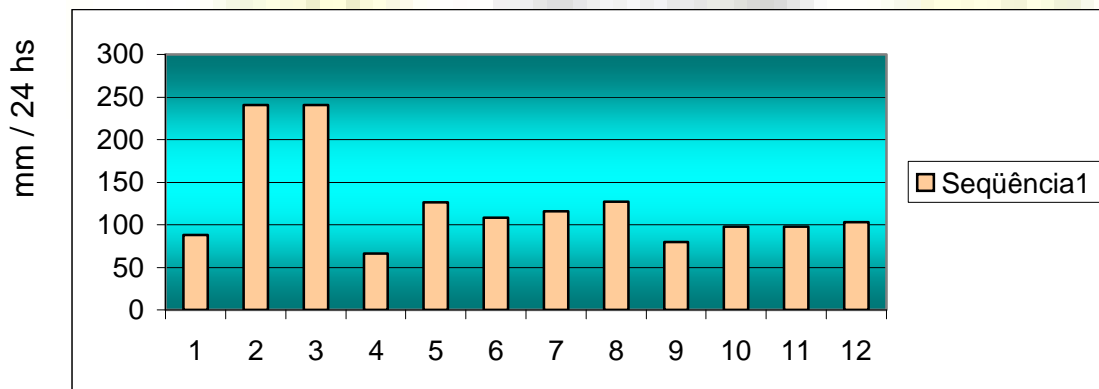
- Carta do IBGE 1 : 50.000 - Jaguaruna
- Mapa Rodoviário do DER/SC
- Registros da Estação Meteorológica de Urussanga de 1924 a 2011

Localização	Jaguaruna
Longitude	49° 01' 32"
Latitude	28° 36' 54"
Altitude	14 m
Precipitação Média Anual mm	1.402 mm

A Figura 1 apresenta o histograma da chuvas máximas, mínima e médias do Posto de 1924 a 2010.

A Figura 2 mostra o N° de dias chuvosos no mesmo período.

#### A figura 3 - PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS EM 24 HORAS





#### 4.4.4 – Cálculo das Curvas de Intensidade – Duração – Frequência

Foi utilizado o método de Chow, junto ao roteiro do Eng.º Torga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

$$H = X + KS$$

H = Altura Pluviométrica esperada para o período de retorno desejado

X = Média Aritmética das chuvas máximas anuais

K = Fator de Frequência

S = Desvio do padrão de amostra

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

$$S = \frac{\sum (X - X)^{1/2}}{n - 1}$$

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica ( 1924 a 2010 ) sem considerar os anos que não possuem dados completos, temos 85 anos de registro.

Assim temos :

Média das Máximas Precipitações = X = 83,00 mm

Desvio Padrão = S = 37,50

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

$X_{\text{Médio}} = 82,00 \text{ mm}$

$S = 37,5 \text{ e}$

$N = 85 \text{ anos analisados, temos:}$

$H = 82,0 + 37,5K$

Os valores de K ( Fator de Frequência ) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação conforme Tabela 1.

TEMPO DE RECORRENCIA TR ( anos )	FATOR DE FREQUENCIA K	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA H ( mm )
10	1,44	137
25	2,11	161
50	3,45	212



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Transformando os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 Hs, uma Hora e 6 min de duração, ( Izoma C ) temos os valores desagregados de chuva apresentados na Tabela 2

Tab. 2

TR ( anos )	1 dia 24 horas	h – 24 horas ( mm )
10	1,0	137
25	1,0	161
100	1,0	212

TR ( anos )	1 dia 24 horas	h – 1 hora ( mm )
10	0,397	54
25	0,392	63
100	0,384	81

TR ( anos )	1 dia 24 horas	h – 6 min ( mm )
10	0,098	13
25	0,098	16
100	0,088	19

Com os dados acima foram construídas as curvas de Altura de chuva – Duração – Tempo de Recorrência adotando as relações :

$$H = ( t, T) \quad e \quad I = ( t, T)$$

Onde

H = altura da Precipitação em mm

t = Tempo de duração da chuva em hs

T = Tempo de Recorrência, em anos

I = Intensidade de Precipitação em mm/h



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Tab. 3 - Valores de IDF

DURAÇÃO		Altura de Chuva ( mm )			Intensidade ( mm/h)		
Minutos	Horas	TR 10 anos	TR 25 anos	TR 100 anos	TR 10 anos	TR 25 anos	TR 100 anos
6	0,10	13,0	16,0	19,0	130,0	160,0	190,0
7	0,12	15,0	18,5	22,0	128,6	158,6	188,6
8	0,13	17,0	21,0	25,0	127,5	157,5	187,5
9	0,15	19,0	23,5	28,0	126,7	156,7	186,7
10	0,17	21,0	25,0	31,0	126,0	150,0	186,0
20	0,33	32,0	39,0	50,0	96,0	117,0	150,0
30	0,50	40,0	48,0	60,0	80,0	96,0	120,0
40	0,67	46,0	53,0	69,0	69,0	79,5	103,5
50	0,83	50,0	59,0	76,0	60,0	70,8	91,2
60	1,00	54,0	63,0	81,0	54,0	63,0	81,0
70	1,17	58,0	68,0	87,0	49,7	58,3	74,6
80	1,33	61,0	71,0	92,0	45,8	53,3	69,0
90	1,50	65,0	75,0	97,0	43,3	50,0	64,7
100	1,67	67,0	78,0	101,0	40,2	46,8	60,6
200	3,33	83,0	99,0	129,0	24,9	29,7	38,7
300	5,00	95,0	111,0	146,0	19,0	22,2	29,2
400	6,67	103,0	120,0	158,0	15,5	18,0	23,7
500	8,33	109,0	129,0	168,0	13,1	15,5	20,2
600	10,00	113,0	135,0	177,0	11,3	13,5	17,7
700	11,67	119,0	140,0	181,0	10,2	12,0	15,5
800	13,33	121,0	143,0	188,0	9,1	10,7	14,1
900	15,00	125,0	147,0	192,0	8,3	9,8	12,8
1000	16,67	128,0	150,0	196,0	7,7	9,0	11,8
1440	24,00	137,0	161,0	212,0	5,7	6,7	8,8



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



## **5 - RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS**



## **5.1 - PROJETO GEOMÉTRICO**

### **5.1.1 - Introdução**

A elaboração do Projeto Geométrico foi desenvolvido tendo por base as características técnicas preconizadas nas Diretrizes para Concepção de Estradas do DER/SC, assim como foi adequado a elementos básicos fornecidos pelos Estudos Topográficos, geotécnicos e demais estudos correlato.

### **5.1.2 - 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 a conformação da plataforma da Rodovia de acordo com o Projeto Geométrico e especificações vigentes, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos estudos Geológicos e projeto geométrico.

### **5.1.3- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.**

#### **5.1.3.1 - 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 do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender s seguintes características:

- Dar conforto ao usuário;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais;
- Ser impermeável, evitando a infiltração das águas superficiais;
- Melhorar a qualidade de vida da população e do sistema viário.

#### **5.1.3.2 - Dimensionamento do Pavimento**

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

Solicitações do Eixo Padrão - N



O Valor de N foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego e apresentou o seguinte valor :

$$N = 5,23 \times 10^5$$

Índice de Suporte

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresentou o seguinte Valor :

$$\text{ISC projeto} = 10,0 \%$$

Cálculo do Pavimento

Revestimento : CAUQ - K = 2

Base : Brita Graduada K = 1,0

Sub-Base : Macadame Seco K = 1,0

Adotando-se o Ábaco número de Operações do Eixo Padrão x Espessura do Pavimento do Método, temos :

$$H_{\text{total}} = 37 \text{ cm}$$

Adotou-se conforme recomendação do DER/SC a espessura do Revestimento de 4,0 cm de CAUQ.

$$R \cdot K_e + K_b \cdot B + H_{sb} \cdot K_{sb} + > = H_{\text{total}}$$

$$4,0 \cdot 2 + 1 \cdot H_b + 15 \times 1 > = 37$$

$$H_{sb} \cdot K_{sb} > = 37 - 23 = 14 \text{ cm}$$

Espessuras do Pavimento conforme recomendação do DER

$$\text{CAUQ} = 4,0 \text{ cm}$$

$$\text{Base} = 14,0 \text{ cm}$$

$$\text{Sub-Base} = 15,0 \text{ cm}$$

Conforme Publicação IPR – 719:2006 do DNIT, que determina que a espessura construtiva mínima para camadas granulares é de 15 centímetros o pavimento deste segmento da Rodovia será composto por:

**Revestimento 4,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente**

**Base : 15,0 cm Brita Graduada**

**Sub-Base: 15,0 cm de Macadame Seco**

## 5.4 - PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM

### 5.4.1 – OBRAS DE ARTE CORRENTE





ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

O objetivo dos estudos hidrológicos está em estabelecer a metodologia, as etapas e a apresentação dos dados referentes à água de forma a fornecer subsídios para a determinação de vazões de dimensionamento de estruturas hidráulicas e assim estabelecer as descargas nos pontos de controle.

#### 5.4.1.1 BUEIROS

Para determinação da vazão máxima de projeto utilizou-se o Método Racional por ser o mais simples dos métodos para transformação de chuva em escoamento superficial e pelo fato de sua aplicação ser ideal para áreas pequenas.

A fórmula utilizada para aplicação do mesmo foi a seguinte:

$$Q=C*i*A/360$$

Onde:

Q= vazão máxima de projeto em m<sup>3</sup>/s;

C= Coeficiente de deflúvio;

I= Intensidade da chuva em mm/h;

A= área da bacia de contribuição em hectares.

#### Relação dos Bueiros

NOTA DE SERVIÇO DE BUEIROS - OAC								
IDENTIFICAÇÃO		TIPO	DIAMETRO	EXTENSÃO	ESCAVAÇÃO		SAIDAS	
N°	KM				seção (m x m2)	volume (m3)	Mont.	Jus
Galerias pluviais (prolongamento)		BSTC	0,60 M	15,00	0,96 X 1,40	25,2	CAIXA	CAIXA LIGAÇÃO
1	01+120	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
2	02+020	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
3	02+510	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
4	03+095	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
5	03+330	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
6	03+950	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
7	04+376	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
8	04+905	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
9	05+030	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
10	06+010	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
11	06+198	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
12	07+310	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
13	07+580	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
14	08+680	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA
15	08+950	BSTC	0,80M	11,50	1,40X 1,50	24,15	BOCA	BOCA

#### 5.4.1.2 - Drenagem Profunda

O Dreno profundo indicado é o Dreno tipo XVI composto por uma vala de 1,50 x 0,40 m revestida com uma manta de bidim, enchimento com brita na granulometria para drenagem e tubo de PEAD de 10 cm conforme indicado no Projeto Executivo.

### 5.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO





## **5.5.1 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NO TRÂNSITO**

### **5.5.1.1 - Introdução**

O Projeto de Sinalização foi projetado de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito, Manual de Sinalização Rodoviária do DNER e Instruções do DER/SC.

O presente Projeto como mencionado acima, segue rigorosamente as normas e especificações contidas nos citados manuais, instruções de serviço, especificações, código de trânsito, etc.

### **5.5.1.2 - Sinalização Horizontal**

A pintura das Faixas Horizontais será feita com Tinta Acrílica para demarcação Viária e de acordo com normas do DER/SC, contidos no Projeto de Sinalização do Projeto Executivo.

### **5.5.1.3 - Sinalização Vertical**

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

- posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- legibilidade das mensagens e símbolos;
- mensagens simples e claras; e,
- padronização.

Como regra geral, para todos os sinais posicionados lateralmente à via, é dada uma pequena deflexão horizontal ( $\pm 3^\circ$ ), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam de forma a 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 no valor de  $\pm 3^\circ$ .

A classificação da sinalização vertical, segundo sua categoria funcional e a padronização por meio de cores 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.

As dimensões adotadas no presente Projeto estão indicadas em legendas específicas nas pranchas do Projeto de Sinalização do Projeto Executivo.

### **5.5.1.4 - Sinalização de Obras**



A Sinalização das Obras deverá ser fundamentado no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER, publicação esta voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergência e obras de arte.

A Sinalização das Obras da Rodovia, visa a segurança do usuário e do pessoal da obra, quando em serviço, sendo constituída de Sinalização Horizontal, Vertical, bem como, Dispositivos de Canalização e Segurança.

A Sinalização das Obras será constituída basicamente por:

- Placas;
- Cones de borracha ou plásticos;
- Dispositivos de luz intermitente; e,
- Bandeiras.

## **5.6 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES E MEIO AMBIENTE**

### **5.6.1- PROTEÇÃO VEGETAL**

Pela sua importância e pelo que significa em termos de economia ao longo do tempo, em custos com a conservação dos taludes de cortes e aterros não rochosos, foi previsto o revestimento vegetal dos mesmos. Para a proteção vegetal dos taludes de corte e aterro o processo a ser utilizado é enleivamento com grama da região

## **6 - MEIO AMBIENTE**

### **6.1 - ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Em relação ao impacto ambiental provocado pela execução da obra em questão, avaliamos ser pouco significativo, pois a Rodovia está implantada e hoje utilizada, Mas alguns cuidados básicos deverão ser tomados:

#### **6.1.1 -Limpeza e Desmatamentos**

O serviço deverá ser executado somente nas áreas necessárias as obras e indicadas no projeto.

#### **6.1.2-Terraplenagem**

É um serviço de movimentação de materiais de cortes, aterros, bota-foras e jazidas.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Quanto a Proteção Ambiental, deverão os locais ser protegidos com leivas ou hidrossemeadura, além da drenagem superficial quando necessário imediatamente após o término destes serviços.

### **6.1.3-Pavimentação**

Jazidas de Solo, Pedreiras, Usinas de Solo e Asfalto

Será de responsabilidade da Construtora a instalação e operação de equipamentos e a implementação das ações referentes ao autocontrole de emissões de poluentes, contaminação do solo e águas e ruídos.

A empresa antes do início dos serviços deverá apresentar as devidas licenças ambientais.

### **6.1.4-Segurança dos Usuários**

Nos locais onde os serviços se desenvolverão sobre a plataforma existente da Rodovia, será necessário tomar cuidados em todas as operações e uso de equipamentos, para proteger o usuário e para facilitar o tráfego.

Deverá ser implantada uma sinalização adequada de responsabilidade e à custa da contratada.

## **6.2 – Licenciamento da Obra**

Caberá a Contratante obter junto ao Organismo Ambiental o devido Licenciamento da Obra.



## 7 - MEMORIAL DESCRITIVO

### 7.1 – INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo terá como função básica, orientar a execução dos serviços de Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem, Sinalização e Serviços Complementares.

### 7.2 – Geometria das Rodovias

Deverão ser obedecidas as notas de serviço contidas neste projeto.

### 7.3 – Terraplenagem

Para a execução destes serviços deverão ser utilizados equipamentos compatíveis com estes serviços, tais como carregadeira, escavadeira, rolo vibratório, motoniveladora e Caminhão Pipa.

Se durante os serviços for constatada a presença de solos de baixa resistência, os mesmos deverão ser substituídos por uma camada de no mínimo de 60 cm de espessura por material de jazida indicada.

Nos aterros os 60 cm finais da camada será liberado da seguinte maneira:

- a) Os 20 cm finais será pago como regularização do sub-leito com liberação de 100% do Proctor intermediário;
- b) Os 40 cm abaixo será liberada com 100% do Proctor Normal e as demais camadas com 95% do Proctor Normal.

### 7.4 - Pavimentação

**7.4.1 – Regularização** – Após a terraplenagem, 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 Intermediário (DER-SC-ES-P-01/92).

**7.4.2 – Sub-Base** – 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 0,16 cm de Macadame Seco (DER-SC-ES-P-03/92).

**7.4.3 – Base de Brita Graduada** – Sobre a Sub-base compactada, será executado uma camada de base com 0,13 m de espessura, de Brita Graduada, que servirá de camada com índice de suporte adequado ao dimensionamento do pavimento. A compactação deverá ser com Rolo Vibratório Liso, até atingir a 100% da Máxima Densificação. A liberação da pista será feita com aprovação da topografia e da análise dos ensaios feitos em campo pelas equipes de topografia e laboratório da construtora. ( Especificação DER-SC-ES-P-02/92)



**7.4.4 – Imprimação** – É a impermeabilização da base, com Asfalto Diluído CM-30, aplicado a uma taxa de a 1,2 Kg/m<sup>2</sup>, dependendo da textura da base 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 ( Vassoura Mecânica ). ( Especificação DER-SC-ES-P-04/92)

**7.4.5 – Pintura de Ligação** – É a aplicação de um ligante, Emulsão Asfáltica RR-2C ou RR-1C, e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação à base imprimada deverá ser varrida mecanicamente. A taxa de aplicação deverá estar entre a 0,6 Kg / m<sup>2</sup>. ( Especificação DER-SC-ES-P-04/92)

#### **7.4.6 – Revestimento Asfáltico**

É uma mistura asfáltica usinada a quente composta por agregados minerais graduados ( brita, areia e filler ) e material asfáltico ( Cimento asfáltico CAP-20) será obtido em Usina Gravimétricas ou do Tipo Drumm – Mixer e tem por finalidade dar conforto, segurança aos motoristas e proteger a base contra a ação das intempéries.

Os agregados e asfalto serão misturados em usina gravimétrica ou Drumm-Mixer. A densidade para efeito deste orçamento foi considerada as médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de  $d=2,55 \text{ ton/m}^3$  e teor do asfalto de 5,5%.

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 devem possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento.

A compactação será feita com rolo de pneus autopropelidos, 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 espelhamento 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.





ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

O pagamento deverá ser precedido de sondagens com sonda rotativa a cada 50 m em que o grau de compactação não deverá ser inferior a 97% da densidade de projeto e espessuras de acordo com o determinado. ( Especificação DER-SC-ES-P-05/92)

## **7.5 – DAS OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM**

### **7.5.1 – BUEIROS**

A equipe de topografia realizará a marcação no terreno através de estacas contendo informações referentes a corte ou aterro e fará o acompanhamento para verificação, antes do assentamento dos tubos.

A escavação deverá ser efetuada de forma mecânica, de forma a garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado. Os locais escavados deverão ficar isentos de águas.

A escavação da cava deve ter uma folga de 50 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Os tubos utilizados serão de concreto armado tipo CA-2 e com diâmetro indicado conforme projeto. O assentamento dos tubos somente poderá ser feito após a aprovação da Fiscalização.

O rejuntamento dos tubos deve ser feito com argamassa traço 1:3 e as juntas na parte interna devem ser alisadas a fim de evitar rugosidade que altere o regime das águas. Na parte externa, as juntas serão rejuntadas com a mesma argamassa.

O preenchimento da vala será feito com material indicado pela fiscalização e de preferencia o da escavação, com compactação de camadas de 20 cm por processo manual de apiloamento com equipamento tipo sapo, em sua umidade ideal para a boa compactação.

### **7.5.2 – Dreno Profundo**

A escavação da vala será executada pela CONTRATADA e o material será transportado para local pré-determinado pela fiscalização já que o material de enchimento será brita.

O fundo da vala deverá ser regularizado, e quando o solo não apresentar suporte suficiente, receberá uma camada de brita ou outro material similar, para dar sustentação ao tubo, aprovado pela fiscalização.

Os tubos tipo PEAD de 10 cm deverão ser assentados em perfeito alinhamento e nivelamento.

Toda limpeza e sobra de materiais deverá ser transportado para locais previamente determinados e aprovado pela fiscalização.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.



## 7.6 - Sinalização.

### 7.6.1 - Sinalização Horizontal

#### Materiais

##### Tintas

A tinta a se utilizada será do tipo a base de resina acrílica e para a inspeção e amostragem das mesmas deverá ser obedecida a EB 2162 da ABNT.

##### Micro Esferas de Vidro Retrorefletivas

As micro esferas retrorefletivas a serem utilizadas poderão ser de dois tipos :

- a) Tipo IB ( Premix ) - Misturada à tinta na máquina
- b) Tipo IIA ( Drop on )
  - Aplicada por aspersão, quando da aplicação da tinta.

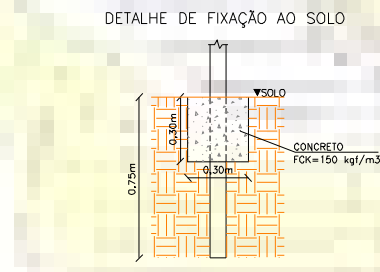
Para inspeção e amostragem das micro esferas de vidro deverá ser obedecida a EB 1241 da ABNT.

### 7.6.2-- Sinalização Vertical

#### Materiais

##### Tubos de Aço

Deverão ser utilizados tubos de aço galvanizado com 1 ½" de diâmetro.



#### Placas e acessórios



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

As chapas para as placas de sinalização deverão ser zincadas ( mínimo de 270g de zinco m<sup>2</sup>) e terão uma face pintada na cor preta semi-fosca e outra na cor padrão. As letras e símbolos e números poderão ser confeccionados de acordo com um dos seguintes procedimentos:

- a) Películas refletivas coladas sobre as chapas metálicas pintadas.
- b) Por serigrafia sobre película refletiva de fundo das chapas metálicas.

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

As dimensões e cores das placas e os locais de fixação serão definidos em projeto.

## **7.7 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **7.7.1 - Enleivamento**

No plantio de Leivas o solo deve ser previamente preparado e as placas deverão ter dimensões Uniformes. Quando necessário se fará a fixação das placas com estacas de madeira.

A leiva deverá ser de boa qualidade, isto é, boa sanidade e livre de ervas daninhas. O controle das operações de enleivamento será por apreciação visual da qualidade dos serviços.

Não será admitido em hipótese alguma o uso de defensivos agrícolas.





## **8 – DISPOSIÇÕES GERAIS**

A CONTRATADA deverá colocar placas indicativas da obra com os dizeres e logotipos orientados pela Secretaria Municipal de Obras.

Todos os serviços de topografia, laboratório de solos e asfaltos, serão fornecidos pela CONTRATADA sem ônus para a contratante.

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

Cabe a Secretaria Municipal de Obras do município de Jaguaruna, dirimir quaisquer dúvidas do presente Memorial Descritivo, bem como de todo o Projeto Executivo.

### **8-1 – Especificações Gerais**

Todos os serviços e materiais deverão atender as ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS da SIE/SC, do DNIT, ABNT e da Prefeitura de Jaguaruna.

## **9 – ORÇAMENTO**

### **9.1 – Orçamento e quantidades**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

ESTADO DE SANTA CATARINA PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARUNA				DATA BASE		ORGÃO		
RODOVIA: EMÍDIO RICARDO				SINAPI	SETEMBRO / 2020			
TRECHO: OLHO D'ÁGUA - POÇOS				SICRO	SETEMBRO / 2020			
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, INCLUSO TERRAPLANAGEM, DRENAGEM, OAC, OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO				DEINFRA	SETEMBRO / 2020			
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA								
Código	Serviços	Unidade	QTD.	PREÇOS				
				R\$ Unitários sem BDI	BDI	R\$ Unitários com BDI	Parciais R\$	Totais R\$
<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>								
78472 / SINAPI	SERVÇOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	138.000,00	0,31	24,63%	0,38	52.440,00	
100306 / SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	660,00	105,75	24,63%	131,79	86.981,40	
90776 / SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1.320,00	32,42	24,63%	40,40	53.328,00	
88321 / SINAPI	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	660,00	26,27	24,63%	32,74	21.608,40	
88249 / SINAPI	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	660,00	31,21	24,63%	38,89	25.667,40	
10775 / SINAPI	LOCAÇÃO CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS.	mês	6,00	522,00	24,63%	650,56	3.903,36	
10777 / SINAPI	LOCAÇÃO SANITÁRIO QUIMICO	mês	12,00	592,68	24,63%	738,65	8.863,80	252.792,36
<b>TERRAPLANAGEM</b>								
73672 / SINAPI	DESMATAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO - CONDIÇÃO 01	M2	49.436,94	0,33	24,63%	0,41	C.P. física - Prefeitura	
101237 / SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 4 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22 KM/H. AF_05/2020	M3	45.352,78	12,67	24,63%	15,79	716.120,39	
5502978 / SICRO	COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% PROCTOR NORMAL	M3	45.352,78	3,04	24,63%	3,78	171.433,50	
101230 / SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020 (MATERIAL DE LIMPEZA)	M3	9.887,39	6,31	24,63%	7,86	C.P. física - Prefeitura	887.553,89
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>								
100577 / SINAP	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO 100% PROCTOR NORMAL	M2	103.675,00	0,65	24,63%	0,81	83.976,75	
53130 / DEINFRA	CAMADA DE MACADAME SECO	M3	12.873,63	55,00	24,63%	68,55	882.487,33	
5914336 / SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, - DMT 32,20 KM - P. ESPECIFICO 1,85 t/m³	Ton x Km	766.882,14	0,40	24,63%	0,49	375.772,24	
53190 / DEINFRA	CAMADA DE BRITA GRADUADA	M3	12.574,74	93,03	24,63%	115,94	1.457.915,35	
5914336 / SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, - DMT 32,20 KM - P. ESPECIFICO 2,30 t/m³	Ton x Km	931.285,24	0,40	24,63%	0,49	456.329,76	
96401 / SINAP	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019	M2	87.652,50	6,70	24,63%	8,35	731.898,37	
96402 / SINAP	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019	M2	87.652,50	1,75	24,63%	2,18	191.082,45	
95995 / SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	3.118,05	913,02	24,63%	1.137,89	3.547.997,91	
5914336 / SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, - DMT 32,20 KM - P. ESPECIFICO 2,5t/m³	Ton x Km	251.003,03	0,38	24,63%	0,47	117.971,42	7.845.431,58
<b>DRENAGEM</b>								
90105 / SINAPI	Escavação Mecanizada De Vala Com Profundidade Até 1,5 M	M3	2.003,40	6,18	24,63%	7,70	15.426,18	
2003578 / SICRO	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 13 - tubo PEAD e Brita comercial	M	954,00	88,62	24,63%	110,44	105.359,76	
2003919 / SICRO	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 01 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	UNID	2,00	166,07	24,63%	206,97	413,94	
2003359 / SICRO	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 02 - areia e brita comerciais	M	90,00	177,38	24,63%	221,06	19.895,40	141.095,28
<b>OBRAS DE ARTES CORRENTES</b>								
90105 / SINAPI	Escav. De Valas para Obras de Arte Corrente em Solo	M3	487,45	6,18	24,63%	7,70	3.753,36	
93378 / SINAPI	Reaterro e Apiloamento em Camadas em 20cm	M3	414,33	18,10	24,63%	22,55	9.343,19	
0407819 / SICRO	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	282,15	8,56	24,63%	10,66	3.007,71	
3106121 / SICRO	Formas de tábuas de pinho - utilização de 3 vezes - fornecimento, instalação e retirada	m²	14,25	84,80	24,63%	105,68	1.505,94	
94963 / SINAPI	concreto fck = 15mpa, traço 1:3,4:3,5 (cimento/areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l. af_07/2016	m³	9,30	298,88	24,63%	372,49	3.464,15	
2003620 / SICRO	Boca de lobo simples - BLS 02 - areia e brita comerciais	un	5,00	896,96	24,63%	1.117,88	5.589,40	
0804031 / SICRO	Corpo de BSTC D = 0,80 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	172,50	402,72	24,63%	501,90	86.577,75	
0804101 / SICRO	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	un	30,00	951,60	24,63%	1.185,97	35.579,10	
1600401 / SICRO	Remoção de tubos de concreto em valas e bueiros - D = 400 mm	m	25,00	7,26	24,63%	9,04	226,00	
1600402 / SICRO	Remoção de tubos de concreto em valas e bueiros - D = 600 mm	m	32,00	7,26	24,63%	9,04	289,28	
1600403 / SICRO	Remoção de tubos de concreto em valas e bueiros - D = 800 mm	m	11,00	7,26	24,63%	9,04	99,44	149.435,32
<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>								
3713610 / SICRO	CERCAS C/4 FIOS DE ARAME C/MOUROS DE CONCRETO DE 10X10X20	M	3.516,00	24,56	24,63%	30,60	107.589,60	
4413996 / SICRO	ENLEIVAMENTO PARA TALUDES - GRAMA DE PASTAGEM LOCAL	M2	21.612,00	6,39	24,63%	7,96	172.031,52	
94992 / SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 6 CM, ARMADO. AF_07/2016	M2	447,00	61,82	24,63%	77,04	34.436,88	
94274 / SINAPI	MEIO FIO DE CONCRETO SIMPLES PRE-FABRICADO (15X30X100CM)	M	306,00	41,11	24,63%	51,23	15.676,38	
81700 / DEINFRA	REMOÇÃO E RELOCALIZAÇÃO DE POSTES	UNID	53,00	1.129,21	24,63%	1.407,33	74.588,49	404.322,87
<b>SINALIZAÇÃO</b>								
72947 / SINAPI	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRILICA BRANCA	M2	2.161,20	14,07	24,63%	17,53	37.885,83	
72947 / SINAPI	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRILICA AMARELA	M2	1.620,00	14,07	24,63%	17,53	28.398,60	
72947 / SINAPI	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRILICA VERMELHA	M2	3.131,60	14,07	24,63%	17,53	54.896,94	
5213404 / SICRO	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	M2	63,40	29,67	24,63%	36,97	2.343,89	
5213465 / SICRO	SINALIZAÇÃO - PLACAS D=80CM - TIPO I-A/IV	UNID	21,00	303,24	24,63%	377,92	7.936,32	
5213442 / SICRO	SINALIZAÇÃO - PLACAS DE 100 X 100 CM - Tipo I-A/IV	UNID	10,00	286,34	24,63%	356,86	3.568,60	
5213499 / SICRO	Fornecimento e implantação de placa em aço - 3,00 x 1,50 m - película retrorrefletiva tipo I+III	UNID	4,00	1.307,20	24,63%	1.629,16	6.516,64	
5213445 / SICRO	SINALIZAÇÃO - PLACA OCTOGONAL COM L=33 CM - Tipo I-A	UNID	14,00	257,14	24,63%	320,47	4.486,58	
5213473 / SICRO	SINALIZAÇÃO - PLACAS DE 100 X 62 CM - Tipo I-A	UNID	12,00	232,04	24,63%	289,19	3.470,28	
5213362 / SICRO	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TACHÕES BI-REFLETIVOS	UNID	400,00	38,56	24,63%	48,05	19.220,00	
5213361 / SICRO	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TACHÕES MONO-REFLETIVOS	UNID	4.502,00	37,56	24,63%	46,81	210.738,62	
5213360 / SICRO	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TACHINHAS BI-REFLETIVAS	UNID	2.252,00	15,89	24,63%	19,80	44.589,60	424.051,90
<b>TOTAL GERAL DA OBRA</b>							<b>10.104.683,20</b>	



## 9.2 Composição de BDI

### BDI - SERVIÇOS

OBRA: IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, INCLUSO TERRAPLANAGEM,  
DRENAGEM, OAC, OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO, ROD. EMIDIO RICARDO,  
TRECHO: OLHO D'AGUA - POÇOS

#### BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS

DEMONSTRATIVO BDI / ACÓRDÃO TCU Nº2622/2013 E TC 036.076/2011-2

$$BDI = \left( \frac{[(1+(AC+R+S+G))*(1+DF)*(1+L)]}{(1-T)} \right) - 1$$

Página 1

TRIBUTAÇÃO			DPAE
	TCU mínimo	AC=	2,00%
ISS	5,00%	R=	0,70%
PIS	0,65%	S+G=	0,70%
COFINS	3,00%	DF=	0,48%
CPRB	4,50%	L=	4,50%
TOTAL	13,15%	T=	13,15%
		BDI=	24,63%

JAGUARUNA, MAIO/2020



## BDI - MATERIAIS

OBRA: IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, INCLUSO TERRAPLANAGEM,  
DRENAGEM, OAC, OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO, ROD. EMIDIO RICARDO,  
TRECHO: OLHO D'AGUA - POÇOS

BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS

DEMONSTRATIVO BDI / ACÓRDÃO TCU Nº2622/2013 E TC 036.076/2011-2

$$BDI = \left( \frac{[(1+(AC+R+S+G))*(1+DF))*(1+L)]}{(1-T)} \right) - 1$$

Página 1

TRIBUTAÇÃO			DPAE
	TCU mínimo	AC=	1,50%
ISS	0,00%	R=	0,56%
PIS	0,65%	S+G=	0,00%
COFINS	3,00%	DF=	0,48%
CPRB	4,50%	L=	3,00%
TOTAL	8,15%	T=	8,15%
		BDI=	15,00%

JAGUARUNA, MAIO/2020



ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 9.3 Cronograma físico-financeiro

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA  
RODOVIA: EMÍDIO RICARDO  
TREVHO: OLHO D'ÁGUA - POÇOS  
EXTENSÃO: 9.005,37 metros

#### CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO

CODIGO	SERVIÇOS	TOTAL	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		120 DIAS		150 DIAS		180 DIAS	
			%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	252.792,36	16,67%	42.132,06	16,67%	42.132,06	16,67%	42.132,06	16,67%	42.132,06	16,67%	42.132,06	16,67%	42.132,06
2	TERRAPLANAGEM	887.553,89	20,00%	177.510,78	20,00%	177.510,78	20,00%	177.510,78	20,00%	177.510,78	20,00%	177.510,78	-	-
3	PAVIMENTAÇÃO	7.845.431,58			15,00%	1.176.814,74	20,00%	1.569.086,32	25,00%	1.961.357,90	25,00%	1.961.357,90	15,00%	1.176.814,74
4	DRENAGEM	141.095,28	15,00%	21.164,29	40,00%	56.438,11	40,00%	56.438,11	5,00%	7.054,76				-
5	ORAS DE ARTES CORRENTES	149.435,32	15,00%	22.415,30	40,00%	59.774,13	40,00%	59.774,13	5,00%	7.471,77				-
6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	404.322,87		-	20,00%	80.864,57	30,00%	121.296,86	30,00%	121.296,86	20,00%	80.864,57		-
7	SINALIZAÇÃO	424.051,90		-		-	30,00%	127.215,57	30,00%	127.215,57	30,00%	127.215,57	10,00%	42.405,19
	PERCENTUAL SIMPLES													
	PERCENTUAL GLOBAL													
	VALOR SIMPLES		2,60%	263.222,43	15,77%	1.593.534,39	21,31%	2.153.453,83	24,19%	2.444.039,69	23,64%	2.389.080,88	12,48%	1.261.351,99
	VALOR GLOBAL	10.104.683,20	2,60%	263.222,43	18,38%	1.856.756,82	39,69%	4.010.210,64	63,87%	6.454.250,34	87,52%	8.843.331,21	100,00%	10.104.683,20