

ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



SETEMBRO 2021

# PROJETO BÁSICO DE INFRAESTRUTURA URBANA

VOLUME 01 - MEMORIAL  
DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES  
DE PROJETO

LOCAL: JAGUARUNA  
RUA: JOSINO JOÃO DE SOUZA  
EXTENSÃO LOTE 02: 182,52 Metros





ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



MUNICÍPIO DE JAGUARUNA/SC  
CNPJ: 82.928.698/0001-74

---

MUNICÍPIO DE JAGUARUNA

N E S ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA  
CNPJ: 39.611.844/0001 -04  
REGISTRO CREA/SC: 177497-3

---

NATHAN RICARDO LUIZ  
ENG. CIVIL – CREA/SC 174738-0  
RESPONSAVEL TÉCNICO



## Sumário

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	4
<b>2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RUA</b> .....	6
<b>3. ASPECTOS GERAIS PARA A REGIÃO</b> .....	10
<b>4. ESTUDOS REALIZADOS</b> .....	12
4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	13
4.1.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO TOPOGRÁFICO .....	13
4.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO .....	13
4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....	15
4.3.1 METODOLOGIA UTILIZADA .....	15
4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	17
4.4.1 CLIMA.....	17
4.5 ESTUDOS AMBIENTAIS.....	23
<b>5. PROJETO GEOMÉTRICO</b> .....	25
<b>6. TERRAPLENAGEM</b> .....	27
6.1 CORTES .....	28
6.2 ATERROS .....	29
6.3 EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM .....	30
<b>7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADAS DE CONCRETO</b> .....	32
7.1 BASE DE BICA CORRIDA.....	33
7.2 PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADAS DE CONCRETO .....	34
7.3 MEIO-FIO DE CONCRETO/PASSEIOS PÚBLICOS.....	36
7.4 CAIXAS DE PASSAGEM .....	39
7.5 BUEROS TUBULARES DE CONCRETO .....	39
<b>8 OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM</b> .....	41
<b>9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO</b> .....	43
9.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	47
9.3 SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓTICA.....	49
<b>10 ESPECIFICAÇÕES</b> .....	52
<b>11 APÊNDICES</b> .....	55

## 1. APRESENTAÇÃO



A Rua Josino João de Souza, fica localizada no bairro Riachinho município de Jaguaruna, com um trecho a ser pavimentado de extensão total de 522,52 metros, divido em dois lotes, sendo o Lote 01 com extensão de 340 metros, com início na estaca 00+00 até à estaca 17, lote conveniado ao SICONV 900561, e Lote 02 com extensão de 182,52 metros com início na estaca 17+00 até à estaca 26 + 2,52, sob responsabilidade e as custas do município de Jaguaruna/SC, conforme projeto executivo volume II, com extensão de 182,52 metros.

A pavimentação da Rua Josino João de Souza, busca atender aos anseios da população de Jaguaruna, a pavimentação desta rua atende ao transporte, mobilidade e acesso para a SC-442, gerando maior conforto e comodidade para a população de Jaguaruna.



## 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RUA





OPP INÍCIO = 00+00



FINAL = 26+2,52







Jaguaruna é um município brasileiro do Estado de Santa Catarina. Localiza-se a uma latitude 28°36'54" sul e a uma longitude 49°01'32" oeste, estando a uma altitude de 12 metros.

Dados Gerais Jaguaruna - SC:

Localização	Município da Região Sul do Estado de Santa Catarina
Área	329.459 KM m <sup>2</sup>
Altitude	12 m
Clima	Subtropical Úmido
Temperatura média anual	19,4°C
Distância da Capital	162 Km
Economia	Agricultura, indústria de transformação, pecuária e turismo
População	20.288 hab. (ano de 2020)

### 3. ASPECTOS GERAIS PARA A REGIÃO



A Rua Josino João de Souza, encontra-se no bairro Riachinho próxima a SC-442. Caracterizada por um trecho plano, a estrada atual de rodagem possui 7,50 metros de pista de rolagem e 2,00 metros de passeio que serão executados conforme projeto.

Dados geométricos da rua:

Tipo de região	Plana
Velocidade diretriz	40 km/h
Largura da faixa de rolamento	7,50 metros
Passeio Lado Direito	2,00 metros
Passeio Lado Esquerdo	2,00 metros
Inclinação dos taludes de corte	1.5/1
Inclinação dos taludes de aterro	1.5/1
Inclinação da pista de rolamento	3%
Inclinação do passeio	2 %
Tipo de pavimento	Lajota sextavada

## 4. ESTUDOS REALIZADOS



#### 4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração deste projeto, foram seguidas as orientações conforme DER/SC, DNIT e Manual de projeto Geométrico de Rodovias Rurais.

Primeiramente foi feito um estudo técnico básico da região, que tem como objetivo analisar as características da Rua existente, nesta etapa foram levantados os dados referentes como: largura da pista, faixa de domínio, tipo de relevo da região e raio de curvatura.

Definido o estudo básico da região, realizou-se o levantamento da área através do equipamento GPS e estação total, em seções transversais ao eixo a cada 20 metros. Realizando o Cadastro de toda região, como interferências, valas existentes, rios, pontes e quaisquer outros dados importantes para o desenvolvimento deste estudo.

Para o levantamento topográfico foram usados os seguintes equipamentos relacionados abaixo:

GPS Receptor GNSS RTK, Topcon Hiper 5;

Estação Total Topcon GTS 239;

Prisma, Bastão.

##### 4.1.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO TOPOGRÁFICO

Foi elaborado desenho planialtimétrico cadastral de cada seção. Cada desenho, com planta e perfil na escala 1:500, onde será apresentado no volume II (projeto executivo).

#### 4.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO

O estudo do tráfego tem como objetivo o levantamento do volume de veículos que atuam diretamente na rodovia, e assim projetar a previsão futura do crescimento



Como regra geral, a realização dos estudos compreendeu as atividades discriminadas abaixo:

Coleta de Dados de Tráfego: compreende a coleta de dados existentes sobre a área de interesse para o projeto incluindo mapas, planos, estudos e dados de tráfego e a realização de contagens volumétricas, classificatórias e direcionais com duração mínima de:

- ✓ para segmentos de rodovia com tráfego leve a médio três dias consecutivos durante pelo menos oito horas diárias, para contagens volumétricas classificatórias, realizadas em pontos que caracterizem as variações do tráfego do trecho rodoviário em estudo;
- ✓ para segmentos de rodovia com tráfego médio a pesado sete dias consecutivos, durante 12 horas, para contagens volumétricas classificatórias, realizadas em pontos que caracterizem as variações do tráfego do trecho rodoviário em estudo.
- ✓ Para determinação do tráfego atual, os resultados foram ajustados, por meio da utilização de fatores de correção de sazonalidade diária, semanal e mensal, a fim de se obter o volume médio anual de tráfego no ano da contagem. A determinação das projeções de tráfego foi utilizada taxas de crescimento, calculadas com base em séries históricas, ou determinadas por indicadores socioeconômicos.

Para o projeto em estudo foi observado pouca movimentação de veículos, deste modo, para a análise do tráfego adotou-se parâmetros do número "N" característicos de acordo com orientações do manual do DNIT, conforme a tabela abaixo:

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO (ANOS)	VEÍCULO LEVE	CAMINHÕES E ÔNIBUS	N	N Característico
Via Local	Leve	10	100 a 400	3 a 15	$2,7 \times 10^4$ a $1,4 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$

Tabela 01 – Função Predominante.

Como a via em questão é predominantemente via local foi adotado como Número **N =  $1,0 \times 10^5$** .



### 4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

O estudo é orientado a se obter o conhecimento das características dos materiais ocorrentes no terreno natural, no subleito e nas áreas adjacentes a diretriz em estudo e se constituíram nos elementos básicos para a definição dos projetos de terraplenagem e pavimentação.

#### 4.3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

Estudo de subleito foi executado através de sondagem no eixo e nos bordos da rodovia, com uma distância de 300 metros, entre cada furo, e profundidade das sondagens de 0, 90, abaixo do terreno natural, conforme especificações (DER/SC).

Para o estudo de subleito foram realizados os seguintes ensaios normativos:

- Umidade natural do solo;
- Umidade ótima;
- Compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC);
- Expansão dos solos.

Para realização dos estudos geotécnicos foram utilizadas as orientações conforme DER/SC, com sondagens do subleito entre Km 0+0,00 ao Km 26+2,52, os resultados de CBR na estrada atual estão apresentados abaixo:

Furo	Estaca	LADO DA RODOVIA	Profundidade da amostra		Classificação
			Início	Fim	
01	0+0,00	EIXO	0,00	0,90	Silte Arenoso
02	15+00	BORDO DIREITO	0,00	0,90	Silte Arenoso

Tabela 02 – Ensaios Geotécnicos.



Resultados dos ensaios de Umidade Ótima, expansão do Solos, granulometria,  
e massa específica aparente seca (M.E.A.S.):

Furo	Estaca	LADO DA RODOVIA	Umidade Natural (%)	M.E.A.S (g/cm <sup>3</sup> )	Umidade Ótima (%)	I.S.C. (%)	Expansão (%)
01	0+0,00	EIXO	8,15	27,54	11,89	10,13	0,13
02	15 +00	BORDO DIREITO	7,18	23,15	10,08	11,10	0,23

Tabela 03 – Resultados dos Ensaio Geotécnico





#### 4.3.2 CÁLCULO DO ISC DE PROJETO

É utilizado no dimensionamento o ISC sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito.

**O CBR estimado de projeto é de 10%.**

#### 4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos foram elaborados com o objetivo de determinar o regime pluviométrico da região, definir as curvas de chuvas e calcular as vazões contribuintes, de forma a permitir a caracterização e o dimensionamento dos dispositivos de drenagem que se fazem necessários, de acordo com a Instrução de Serviço 06 – Estudo Hidrológico – DER/SC.

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de elaborar o modelo pluviométrico, estabelecimento de critérios metodológicos para o cálculo das vazões hidrológicas das bacias de drenagem e dimensionamento dos dispositivos de drenagem para atender os fatores da região da rua objeto de projeto.

Os dados hidrológicos da região foram coletados de estudos existentes, para assim ter maior precisão no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, os quais permitiram a caracterização dos seus elementos.

##### 4.4.1 CLIMA

Tomando-se por base a classificação de 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 22º C, e no inverno, pouco rigoroso, ocorrem geadas.

Para a escolha do posto pluviométrico foi adotado o posto no município de Tubarão, que é a Estação Pluviométrica: Rio do Pouso. A Precipitação Média Anual da estação é de 1.527 mm.

- CARTOGRAFIA

As cartas topográficas utilizadas são do IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, na 1: 50:000 de Tubarão/SC. Estação Pluviométrica: Rio do Pouso, Código 02849000. Além disso, foi utilizado mapa Rodoviário do DER/SC como auxílio também para a delimitação das bacias hidrográficas.

A estação Rio do Pouso, está localizada na Latitude  $28^{\circ}25'10''S$  e Longitude  $049^{\circ}06'24''O$ . A estação pluviométrica encontra-se em atividade desde 1939, sendo operada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Epagri. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.

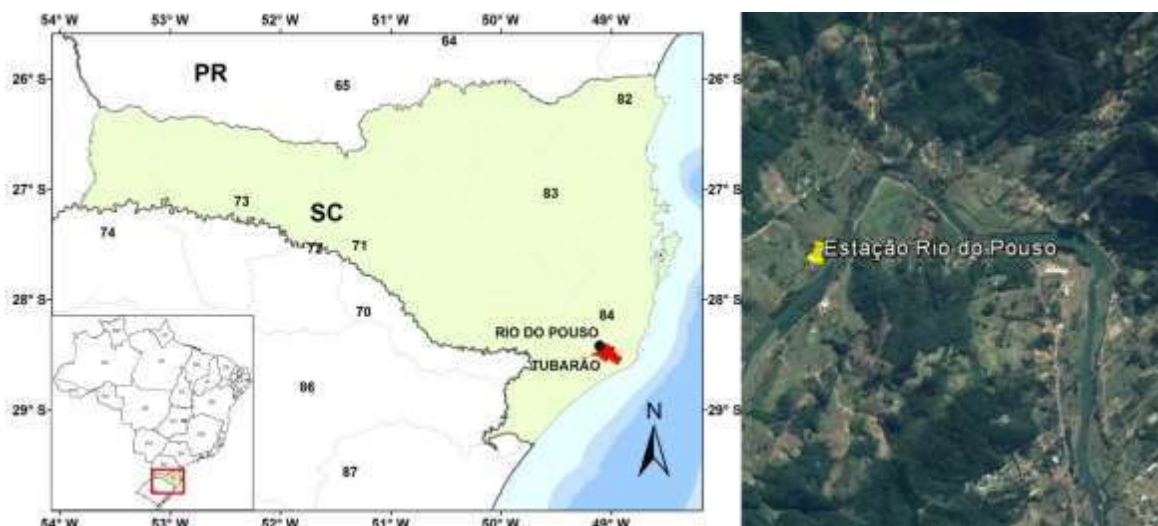


Figura 01 – Estação Pluviométrica.

- METODOLOGIA

A metodologia para definição da equação por desagregação das precipitações diárias está descrita em detalhes, na definição da equação Intensidade-Duração- Frequência da estação Rio do Pouso, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos- L.

A desagregação dos quantis diários em outras durações foi efetuada com as relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas com as relações de IDF estabelecidas pelo

Serviço Geológico do Brasil/CPRM (WESCHENFELDER; PICKBRENNER; PINTO, 2013) para o município de Urussanga/SC. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações.

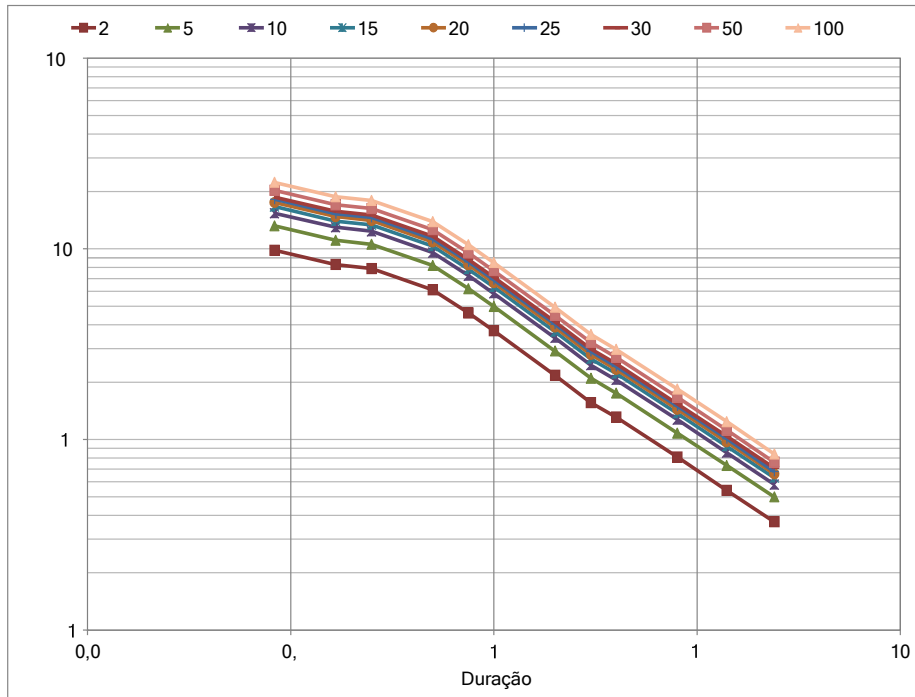


Gráfico 01 – Curvas intensidade-duração-frequência

A equação para representar a família de curvas das figuras e dada por:

$$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$$

Onde:

$i$  é a intensidade da chuva (mm/h)

$T$  é o tempo de retorno (anos)

$t$  é a duração da precipitação (minutos)

$a, b, c, d$  são parâmetros da equação

No caso de Tubarão, os parâmetros das equações IDF são os seguintes:

$$5\text{min} \leq t < 2\text{h}$$

$$a = 19027,8; b = 0,2048; c = 50,6 \text{ e } d = 1,3362;$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de até 100 anos. A Tabela 04 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto na Tabela 05 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

Duração da chuva	Tempo de Retorno, $T$ (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
5 Minutos	73,8	96,7	114,0	124,2	131,4	136,9	141,5	148,7	154,3	158,8	164,4	171,6
10 Minutos	74,6	97,2	114,3	124,3	131,3	136,8	141,3	148,4	153,9	158,4	163,9	171,0
15 Minutos	69,7	90,7	106,5	115,8	122,4	127,5	131,7	138,2	143,3	147,5	152,6	159,2
20 Minutos	64,7	84,1	98,8	107,4	113,5	118,2	122,0	128,1	132,9	136,7	141,4	147,5
30 Minutos	56,4	73,3	86,0	93,5	98,8	102,9	106,2	111,5	115,6	119,0	123,1	128,4
45 Minutos	47,6	61,7	72,5	78,7	83,2	86,6	89,5	93,9	97,4	100,2	103,7	108,1
1 Hora	41,4	53,7	63,0	68,5	72,3	75,4	77,8	81,7	84,7	87,1	90,1	94,0
2 Horas	27,4	35,4	41,5	45,1	47,6	49,5	51,1	53,7	55,6	57,2	59,2	61,7
3 Horas	21,0	27,2	31,9	34,6	36,5	38,0	39,3	41,2	42,7	44,0	45,5	47,4
4 Horas	17,3	22,3	26,2	28,4	30,0	31,3	32,3	33,9	35,1	36,1	37,4	39,0
5 Horas	14,8	19,1	22,4	24,3	25,7	26,7	27,6	29,0	30,0	30,9	31,9	33,3
6 Horas	12,9	16,8	19,6	21,3	22,5	23,4	24,2	25,4	26,3	27,1	28,0	29,2
7 Horas	11,6	15,0	17,6	19,1	20,1	21,0	21,6	22,7	23,5	24,2	25,0	26,1
8 Horas	10,5	13,6	15,9	17,3	18,2	19,0	19,6	20,6	21,3	21,9	22,7	23,7
12 Horas	7,7	10,0	11,7	12,7	13,4	14,0	14,4	15,2	15,7	16,2	16,7	17,4
14 Horas	6,9	8,9	10,4	11,3	11,9	12,4	12,8	13,5	13,9	14,4	14,8	15,5
20 Horas	5,2	6,7	7,9	8,6	9,0	9,4	9,7	10,2	10,6	10,9	11,2	11,7
24 Horas	4,5	5,8	6,8	7,4	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1	9,4	9,7	10,1

Tabela 04 – Intensidade das Chuvas em mm/h.

Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
5 Minutos	6,1	8,1	9,5	10,3	10,9	11,4	11,8	12,4	12,9	13,2	13,7	14,3
10 Minutos	12,4	16,2	19,0	20,7	21,9	22,8	23,6	24,7	25,7	26,4	27,3	28,5
15 Minutos	17,4	22,7	26,6	28,9	30,6	31,9	32,9	34,6	35,8	36,9	38,2	39,8
20 Minutos	21,6	28,0	32,9	35,8	37,8	39,4	40,7	42,7	44,3	45,6	47,1	49,2
30 Minutos	28,2	36,6	43,0	46,7	49,4	51,4	53,1	55,8	57,8	59,5	61,6	64,2
45 Minutos	35,7	46,3	54,4	59,1	62,4	65,0	67,1	70,4	73,0	75,1	77,7	81,1
1 Hora	41,4	53,7	63,0	68,5	72,3	75,4	77,8	81,7	84,7	87,1	90,1	94,0
2 Horas	54,7	70,8	83,0	90,1	95,2	99,1	102,3	107,3	111,3	114,5	118,4	123,4
3 Horas	63,0	81,6	95,6	103,8	109,6	114,1	117,8	123,7	128,2	131,9	136,4	142,2
4 Horas	69,1	89,4	104,7	113,7	120,1	125,1	129,1	135,5	140,4	144,5	149,4	155,8
5 Horas	73,8	95,5	111,9	121,5	128,4	133,6	138,0	144,8	150,1	154,4	159,7	166,5
6 Horas	77,7	100,6	117,8	128,0	135,1	140,7	145,2	152,4	158,0	162,5	168,1	175,3
7 Horas	81,0	104,8	122,9	133,4	140,9	146,7	151,4	158,9	164,7	169,5	175,3	182,7
8 Horas	83,9	108,6	127,2	138,2	145,9	151,9	156,8	164,6	170,6	175,5	181,5	189,2
12 Horas	92,7	120,0	140,6	152,6	161,2	167,8	173,3	181,8	188,5	193,9	200,5	209,1
14 Horas	96,0	124,3	145,7	158,2	167,0	173,9	179,5	188,4	195,3	200,9	207,8	216,7
20 Horas	103,9	134,4	157,5	171,0	180,6	188,1	194,1	203,7	211,2	217,2	224,7	234,3
24 Horas	107,9	139,6	163,6	177,6	187,6	195,3	201,6	211,6	219,3	225,6	233,3	243,3

Tabela 05– Altura da chuva em mm.

#### 4.4.2 DIMENSIONAMENTO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

O critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feito “in loco”. Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial “runoff”, arbitrou-se, com respeito ao tipo de descrição da área, ficando sempre a favor da segurança sem correr riscos no dimensionamento dos tubos.

Definição dos dados:

- ✓ Q = Vazão de Pico, em m<sup>3</sup>/s;
- ✓ im = intensidade média das chuvas;
- ✓ C = coeficiente de escoamento superficial, tabelado de acordo com as características da região;
- ✓ A = Área da bacia de contribuição.

$$Q = \left( \frac{c * im * A}{3600} \right) = \frac{m^3}{s}$$



Quadro 01 - Coeficiente de Deflúvio em Áreas Rurais

<b>CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS</b>	<b>C</b>
<b>TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO</b> - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
<b>TERRENO ESTÉRIL ONDULADO</b> - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação, ondulado e com declividade moderada.	0,60 a 0,80
<b>TERRENO ESTÉRIL PLANO</b> - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
<b>PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO</b> - Área de declividade moderada, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
<b>MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA</b> - Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividade variadas.	0,35 a 0,60
<b>MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE</b> - Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
<b>POMARES</b> - Plantação de árvores frutíferas com áreas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
<b>TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS</b> - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
<b>FAZENDAS, VALES</b> - Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,40

Quadro 02 - Coeficiente de Deflúvio em Áreas Urbanas

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



De conformidade com os dados anteriormente relacionados, e calculando a vazão necessária para bacia, procurou-se dimensionar pela ocorrência mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 25 anos. Os diâmetros das tubulações para cada travessia estão demonstrados em projeto.

#### 4.5 ESTUDOS AMBIENTAIS

O Projeto Ambiental, em síntese, consiste na apresentação de soluções para evitar ou minimizar os impactos detectados nos levantamentos ambientais e aqueles que resultarão da execução das obras, objetivando garantir a execução dos projetos dentro dos preceitos ambientais e normas do DNIT.

O impacto ambiental provocado pela execução da obra, foi avaliado e terá pouca significância para os fatores existentes para esta obra, isso por que a rua já está implantada e em uso a mais de 30 anos, mas alguns cuidados básicos deverão ser tomados alguns devidos cuidados, como:

- LIMPEZA

Os serviços de limpeza serão executados somente onde é necessário, será realizado a limpeza de pastagens nos locais indicadas de acordo com projeto.

- TERRAPLENAGEM

A terraplenagem como constitui em movimentações do solo, nos pode ocorrer impactos negativos ao ambiente através de processos de escorregamento e instabilidade de taludes erosivos, levantamento de material particulado e poeira, assoreamento, aumento nos níveis de ruído e o aumento de tráfego de caminhões e máquinas nos trechos em obra. Deste modo, quanto a proteção ambiental, deverão os locais serem protegidos com leivas ou hidrossemeadura, além da drenagem superficial quando necessário imediatamente após o término destes serviços.



- **MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL**

Durante a execução dos serviços da rua, serão realizados serviços de prevenção, recuperação e proteção ambiental, para diminuir e/ou eliminar os impactos gerados.

Abaixo são relacionados os serviços indicados.

- **CAMINHOS DE SERVIÇO**

Nos locais onde se fizer necessária a abertura de caminhos de serviço para acessos às caixas de empréstimo deve-se tomar as seguintes medidas:

- Medidas de segurança ao tráfego;
- manter úmidos os caminhos, evitando a formação de poeira;
- Escolha correta dos locais de empréstimo.

- **LICENCIAMENTO DA OBRA**

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





## 5 PROJETO GEOMÉTRICO



A partir dos levantamentos topográficos realizados em campo, desenhou-se os alinhamentos existentes da rua existente, e posteriormente foi definido o alinhamento de projeto. Definido o alinhamento de projeto, realizou-se o desenho do perfil vertical do terreno natural da Rua Josino João de Souza, e a partir deste, projetou-se o greide final da pavimentação com lajotas.

O perfil vertical de projeto, foi projetado de forma que não prejudicasse construções lindeiras a estrada, respeitando o nível das soleiras das casas em relação ao existente.

## 6 TERRAPLENAGEM



O projeto de terraplenagem tem por objetivo definir e preparar a seção geométrica, mediante a execução de cortes ou aterros localização e distribuição dos volumes destinados à conformação do greide e da plataforma, que foram definidos no projeto geométrico, conforme elementos definidos pelo projeto. (ver perfil longitudinal e seções transversais de acordo com projeto executivo – volume II).

## 6.1 CORTES

Segundo DER-SC-ES-T-03/92, os cortes são segmentos da via cuja implantação requer escavação do material constituinte de terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (offsets), que definem o corpo estradal.

Ainda com base no DER-SC-ES-T-03/92, as operações de cortes compreendem:

- Escavar os segmentos da via (cortes), cuja implantação requer escavação e transporte do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites dos offsets que definem o corpo da via;
- A operação de execução limita-se em escavar até atingir as cotas e larguras do projeto (greide) levando em consideração as declividades dos taludes;
- O material escavado será destinado e transportado para os locais de aterros quando atender as especificações técnicas estabelecidas, ou serão destinados a locais previamente definidos (bota-fora);
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico;
- Escavações destinadas à alteração dos cursos d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que elas se processem em locais mais convenientes constituindo os corta-riscos.

A escavação será precedida da execução dos serviços preliminares e seu desenvolvimento se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição, dos materiais extraídos. Dessa forma, serão transportados para a constituição do aterro, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

As massas excedentes serão objeto de remoção, de modo a não constituírem

ameaça à estabilidade do empreendimento e nem prejudicarem o aspecto paisagístico e normas da proteção ambiental.

As valetas de proteção dos cortes serão executadas, independente de demais obras de proteção projetadas, e implantadas concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução. Os alargamentos de cortes existentes deverá ser considerando-se a largura dos equipamentos disponíveis para a execução dos serviços.

## 6.2 ATERROS

Aterros são segmentos da via, onde são depositados materiais provenientes de corte e/ou empréstimos - jazidas, no interior dos limites das seções de projetos (offsets), que define o corpo estradal. As operações contidas nesse grupo de serviço são de descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais, obedecendo as seguintes diretrizes:

- ✓ A execução do aterro deverá seguir todas as cotas e larguras do projeto;
  - ✓ O material de aterro deverá ser selecionado para garantir o bom desempenho do pavimento;
  - ✓ Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
  - ✓ O espalhamento e compactação das camadas não poderá ser superior a 20 cm;
- Prever caimento lateral, para rápido escoamento de água de chuva;
- ✓ Na possibilidade de ocorrência de chuva, a camada de aterro em execução deverá ser “selada”, isto é, ser rapidamente compactada com rolos lisos ou equipamentos de pneus para que seu topo seja adensado e tornado impermeável, caso contrário, a camada encharcada deverá ser totalmente removida para bota-fora antes do prosseguimento dos serviços;
  - ✓ Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
  - ✓ Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
  - ✓ Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
  - ✓ O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio



de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;

- ✓ Os locais para realização dos ensaios de controle tecnológico devem ser de livre escolha da fiscalização;
- ✓ A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico.

Desta forma, os materiais para esse serviço deverá ser de 1ª (primeira) categoria atendendo a qualidade com CBR 10% e expansão inferior a 2%. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

### 6.3 EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM

As etapas da execução apresentadas a seguir, foram extraídas do DR-SC-EST-01/92;

- a) Após o recebimento da Nota de Serviço, a Construtora dará início às operações de desmatamento, destocamento e limpeza;
- b) O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade;
- c) O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido ou estocado, obedecidos os critérios definidos nas especificações de preservação ambiental. A remoção ou a estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da Fiscalização, ou como indicado em Especificações Complementares, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em locais ou regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra e das áreas vizinhas;
- d) Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no projeto e/ou pela Contratante;



e) Nas áreas de empréstimos, jazidas e canais, após o término de sua exploração, deverá ser feita a recuperação da área, de acordo com o projeto ambiental de recomposição. Por encargo da empresa contratada e isento de qualquer ônus a contratante;

f) Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas respectivas áreas não tenham sido totalmente concluídas, em corte, caso seja necessário.

Os equipamentos devem ser adotados conforme as condições especificadas e produtividade requerida, compreendendo basicamente em:

- Tratores de esteiras;
- Motoniveladoras;
- Grades de discos;
- Tratores agrícola;
- Caminhões tanque irrigadores;
- Rolos compactadores



## 7 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADA DE CONCRETO





A pavimentação de uma via consiste em construir uma estrutura capaz de apresentar conforto, segurança e estabilidade, de modo que resista os esforços verticais e horizontais oriundos do fluxo de veículos por um período pré-determinado pelo projeto.

### 7.1 BASE DE BICA CORRIDA

A base de bica corrida é a camada sobre a qual se constrói o revestimento, tem como função suportar os esforços verticais oriundos dos veículos e distribuí-los adequadamente às camadas inferiores. Tendo ainda por objetivo compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o pavimento de Lajotas Sextavadas de Concreto.

Como solução adequada para este projeto, de acordo com estudos e cálculos realizados, a base de bica corrida será executada uma camada com espessura de 10 centímetros de bica corrida, onde deverá seguir os seguintes critérios:

- A camada sob a qual irá se executar a base de bica corrida deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- O projeto determinou uma D.M.T - distância média de transporte, de 5 km, percurso entre a empresa Confer, Jaguaruna/SC e obra, tendo ainda como opções as empresas Falchett, com DMT de 20,7, km e a empresa JR com DMT de 36,2km, somente para fins de quantificação. A melhor alternativa fica a cargo dos concorrentes.; O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- Na sequência, a motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13.032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, percorre todo o trecho



espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;

- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50 t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto;
- Finalizada a compactação com o rolo liso vibratório, inicia-se a rolagem com o rolo de pneus estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,80 / 27,0 t, largura de rolagem 2,30 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada;
- Posterior à compactação procede-se com os ensaios do grau de compactação- O índice de suporte Califórnia (I.S.C.) deve ser obtido pelo ensaio DNER-ME 49-79 com energia modificada não inferior a 100%;
- Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada subtrecho;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico.

## 7.2 PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADAS DE CONCRETO

Os pavimentos articulados de concreto serão constituídos por peças pré-fabricadas de concreto de cimento Portland, com 8,0 cm de espessura, articuladas, com suas faces laterais retas e que serão assentes sobre uma camada subjacente especificada no projeto. Em um bloco pré-moldado de concreto para pavimentos caracterizam-se os seguintes elementos:

- face superior (ou face de desgaste): é aquele sobre a qual passa o tráfego e é a que define o formato do bloco.
- face inferior: tem a mesma forma e dimensões que a superior e é a que apoia o bloco sobre a camada de areia.



- faces laterais (ou paredes): serão retas, mas sempre perpendiculares as duas faces anteriores. Não tem ombros de apoio com os blocos vizinhos e definem a espessura ou altura do bloco.
- chanfro: é o recorte em ângulo entre a face superior e as faces laterais que pode existir num bloco. A largura do chanfro não deve ser superior a 1cm e se destina a melhorar o aspecto da peça, a facilitar a sua manipulação e ajudar no rejuntamento com areia.

O cimento Portland, deverá obedecer às prescrições da Norma NBR 5732 e os agregados, deverão obedecer às prescrições da Norma NBR 6152. Os Equipamentos necessários na construção dos pavimentos intertravados de concreto serão os seguintes:

- placa vibro compactadora com uma área de 0,25 a 0,5 m<sup>2</sup>;
- pequenas ferramentas tais como: fios de nylon, marretas de borracha, vassouras, rodos de madeira, equipamentos para corte dos blocos, trenas, nível de água, colher de pedreiro, estacas, lápis, pá e enxadas, carrinhos para transporte de blocos e areia, réguas metálicas ou de madeira desempenada e guia de madeira ou tubos metálicos.

As operações de assentamento dos blocos somente poderão ter início após a conclusão dos serviços de drenagem e preparo das camadas subjacentes especificadas pelo projeto, executadas de acordo com as respectivas especificações. Os blocos de concreto serão assentes sobre uma camada de areia média, com espessura mínima de 5 cm. A pavimentação será executada com lajota SEXTAVADA, resistência mínima de 35 Mpa, assentadas sobre berço AREIA. Sendo a areia limpa e isenta de matéria orgânica. As peças pré-moldadas terão que ser perfeitas de tal modo que depois de assentadas, a distância média entre elas seja de 2 a 3 mm, nunca superior a 5mm.

Deverá ser mantido um espaçamento uniforme entre as peças para preenchimento com areia fina. Após o assentamento será colocado uma camada de AREIA para fechamento das juntas, para facilitar a penetração a areia precisa estar bem seca. Ao término do assentamento da pavimentação ela será compactada por meio de rolo compactador. Caso alguma peça apresente qualquer defeito, ou ocorra o afundamento de peça, estas deverão ser imediatamente substituídas.



Todo o processo executivo de pavimentação com lajotas deverá atender às especificações da NBR 15953/2011, norma esta referente à execução de pavimento intertravado com peças de concreto.

### 7.3 MEIO-FIO DE CONCRETO/PASSEIOS PÚBLICOS

O meio fio será aplicado ao longo dos bordos em toda extensão do trecho nas cotas e larguras definidas no projeto, logo após a conclusão das etapas de pavimentação. Sua finalidade é proteger e definir as calçadas do restante da pista de rolamento, oferecendo maior segurança aos usuários. O meio fio a ser utilizado será de concreto pré-fabricado nas dimensões de projeto com resistência mínima de 25 Mpa. Será assentado na forma convencional devendo a sua altura livre não ultrapassar 15,00 cm, sendo rebaixado nos locais de acesso de veículos com altura de 5,0 cm. Para alinhamento deve ser tomada como referência a aresta superior do lado interno da pista de rolamento, permitindo maior retilinidade dos mesmos. A medição será feita em metros lineares medidos em campo, tendo como referência o projeto.

A execução da calçada em concreto FCK 12 MP e piso podotátil. Será necessário juntas de dilatação que ficam aparentes e evitam rachaduras a cada 3,00 metros de calçada, executadas com ripa de madeira de 10cm x 2,50cm, e para evitar o empoçamento de água, é necessário caimento de no mínimo 1%, devendo ser concretada alternadamente sobre o solo devidamente apiloado.

Sendo que nos pontos de travessia de pedestres serão executados rebaixos no meio fio com rampas de acessibilidade conforme NBR 9050/2015. Devendo o assentamento de meio fio e execução dos passeios seguir as seguintes diretrizes:

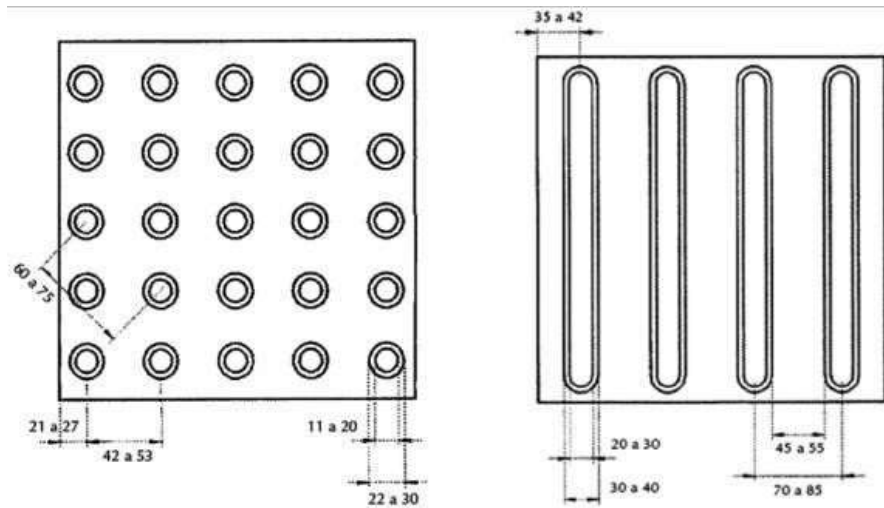
- Os meios-fios que comporão as guias dos passeios deverão ser pré-fabricados em concreto simples (com fck médio de 200 kg/cm<sup>2</sup>) e ter dimensões mínimas de 12x30x100cm, conforme detalhe apresentado em projeto.
- Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala aberta nas guias deverá ser



regularizado e em seguida apiloado.

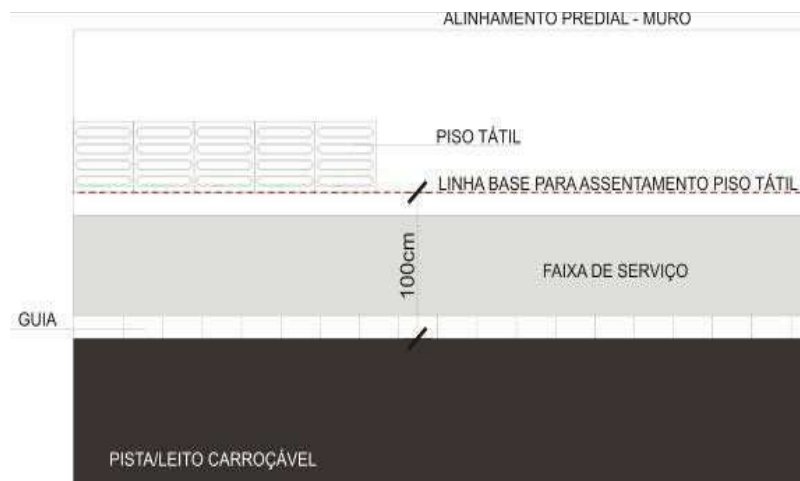
- O rejuntamento dos meios-fios deverá ser realizado utilizando-se de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.
- Os passeios receberão blocos intertravados de concreto de 6 cm, e deverão atender ao Decreto nº. 5.296 de 02/12/2004, art. 15, § 1º, item III, que dá prioridade de atendimento às pessoas portadoras de deficiência. A faixa de circulação nos passeios deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamento das guias, com rampas nos passeios, ou quaisquer outros meios de acessibilidade. No passeio haverá, colocação de piso podotátil direcional e alerta, largura de 0,40 m. O piso podotátil deve apresentar cor contrastante com a do piso adjacente sendo o seu material de cimento, dimensões de 0,40x0,40mx0,025m, e assentamento sobre areia.
- A execução do piso podotátil deve estar de acordo com o projeto de pavimentação, atendendo também as recomendações da NBR 9050.
- O piso podotátil deverá possuir resistência à compressão de 35 Mpa. O passeio deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos.
- A melhor condição é que a areia não esteja nem seca nem saturada. Para se obter o teor de umidade desejado recomenda-se que a areia, no pátio de estocagem do canteiro, esteja sempre coberta. Como a espessura da areia, após a compactação das peças de concreto, deve ser uniforme e situar-se em 4 cm, sendo necessário um pequeno acréscimo na espessura inicial da camada de areia espalhada entre as mestras. Normalmente, a espessura final desejada é alcançada usando-se mestras com 5 cm de altura, o que proporciona a obtenção de um colchão solto com a mesma espessura.
- Os vazios formados na retirada das mestras devem ser preenchidos com areias solta e rasados cuidadosamente com uma desempenadeira, evitando prejudicar as áreas vizinhas já prontas. Não pise na areia depois de pronta. Caso ocorra algum dano, conserte antes de colocar os blocos.
- Ajustes e arremates- Uma vez assentados todos os blocos que caibam inteiros no passeio, é necessário fazer ajustes e acabamentos nos espaços que ficaram

vazios junto dos confinamentos externo e interno. Não devem ser usados pedaços de blocos com menos de  $\frac{1}{4}$  do seu tamanho original, nessas situações, o acabamento deve ser feito com argamassa seca (1 parte de cimento para 4 de areia), protegendo-se os blocos vizinhos com papel grosso e fazendo-se, com uma colher de pedreiro, as juntas que existiam caso se usassem peças de concreto, inclusive aquele junto ao confinamento.



dimensões em mm - fonte: NBR 9050

Piso tátil direcional e alerta (NBR-9050/204), disposição.





#### 7.4 CAIXAS DE PASSAGEM

Deverão ser executadas em concreto com resistência de 20 Mpa e dimensões conforme projeto volume II. A tampa deverá ser em concreto armado com resistência de 20 Mpa e aço CA-60 e CA-50 com  $\varnothing$  indicados no detalhe.

Para a execução da mesma, deve ser feita a escavação para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

As fôrmas deverão ser de madeiras e a confecção do concreto será com betoneira com lançamento manual. Retirada das fôrmas somente poderá ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.

#### 7.5 BUEROS TUBULARES DE CONCRETO

Devem seguir os serviços descritos a seguir:

✓ Escavação de Valas para Assentamento dos Bueiros

As valas, para receberem os bueiros, deverão ser escavadas respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto. A largura da vala será igual à dimensão externa do coletor, acrescido de metade da sua dimensão para cada lado, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

✓ Embasamento do Dispositivo

O assentamento dos bueiros deverá seguir as especificações do projeto. Deverão ser assentados sobre lastro de brita com espessura mínima de 0,10 m. O lastro de brita deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala.

✓ Assentamento do Dispositivo

O assentamento deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o dispositivo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante. No assentamento deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas



indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

✓ Rejuntamento

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que a ponta deverá ficar perfeitamente ajustada à bolsa. A tubulação assentada deverá ter as juntas recobertas pelo processo: Rejuntamento com argamassa de cimento - areia, no traço 1:4 desde a base até o topo.

✓ Reaterro

O reaterro deverá ser utilizado o mesmo da escavação da vala sendo material de boa qualidade, em camadas de 0,30 m compactadas manualmente até a geratriz superior do tubo, podendo o restante da vala ser compactada mecanicamente.



## 8 OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM



A drenagem superficial tem a função de interceptar as águas que escoam na terraplenagem e áreas adjacentes e conduzindo-as aos dispositivos adequados, de forma segura, além de ser eficiente contra a erosão. Para que a drenagem se dê de forma eficaz, é de fundamental importância que a terraplenagem seja executada de acordo com as determinações de projeto.

O estudo da capacidade de escoamento das vias está condicionado à capacidade das sarjetas, que na realidade são os primeiros coletores de águas pluviais, funcionando como canais abertos. Esta capacidade de escoamento depende diretamente da declividade transversal da sarjeta, declividade longitudinal da via e coeficiente de rugosidade, sendo também função dos limites de conforto para os pedestres e veículos que utilizam as vias. Estes limites se traduzem pela fixação da faixa de alagamento de largura constante ou de uma cota de inundação máxima junto ao meio-fio, já que a sarjeta padrão tem suas dimensões muito reduzidas. Sob o ponto de vista econômico é ideal que águas pluviais tenham um trajeto superficial o mais extenso possível, em benefício da redução do número de bocas-de-lobo bem como da extensão da galeria.

Os locais e extensão para execução, será de acordo com o apresentado no projeto, volume II.

## 9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias/vias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários. (Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010). O processo de oferecimento de uma sinalização adequada aos usuários das rodovias/vias envolve os seguintes aspectos: (Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010).

a) Projetos

Elaboração de projetos específicos de sinalização com definição dos dispositivos a serem utilizados dentro dos padrões de forma, cor, dimensão e localização, ao longo da via, apropriados.

b) Implantação

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.

c) Operação

A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos.

d) Materiais

O emprego de materiais, tanto na sinalização vertical quanto na horizontal, deve estar de acordo com normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (taxas e elementos refletivos).



No desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas e respeitadas as orientações das seguintes normas e especificações:

- Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT, 2010;
- Código de Trânsito Brasileiro – ANEXO II, resolução nº 160 de 22/04/04;
- Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 180 de 26/08/05;
- Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 243 de 22/06/07;
- Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, Versão preliminar, 2010;
- Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 236 de 11/05/07;
- Resolução nº 495 - Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas, de 05/06/14;
- Manual de Sinalização Rodoviária, DNER, 1999.

A sinalização proposta atende a princípios tais como visibilidade e legibilidade diurna e noturna, compreensão rápida do significado das indicações, informações, advertências e conselhos educativos, baseados no projeto geométrico em planta, no cadastro e visitas ao trecho.

O Projeto de Sinalização Viária é composto (quando o projeto se faz necessário de todos os dispositivos das sinalizações vertical, horizontal e de condução ótica) de Sinalização Vertical, compreendendo placas de sinais e dispositivos especiais, de Sinalização Horizontal, abrangendo linhas de demarcação contínuas, tracejadas, legendas e símbolos no pavimento e Sinalização por Condução Ótica, composta por tachas e tachões prismáticos mono e/ou bidirecionais.

A sinalização da ciclofaixa, deverá de executada de acordo com normas pertinentes, demonstradas no detalhe 1, do projeto de sinalização.

## 9.5 SINALIZAÇÃO VERTICAL

É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos. A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

- Sinalização de Regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

Sendo necessário acrescentar informações tais como: período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, etc., deve-se anexar uma placa adicional abaixo da sinalização ou incorporar à principal, formando uma só placa.

- Sinalização de Advertência

As placas de advertência têm por finalidade alertar aos usuários da via as condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

A forma padrão do sinal de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. A Sinalização especial de Advertência é empregada nos casos em que as demais placas de advertência não podem ser utilizadas. O formato adotado é o retangular.

- Sinalização de Indicação

As placas de indicação têm por finalidade identificar as vias, os destinos e os locais de interesse; orientar condutores de veículos quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo também educar o usuário. Suas mensagens são informativas ou educativas.

## 9.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

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

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função: (Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007).

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Serão utilizadas tintas retro refletivas a base de resina acrílica com microesferas de vidro na espessura de 0,5 mm e ser obtida numa só passada da máquina sobre o revestimento e com vida útil mínima de 2 anos. As apropriações dos serviços serão por metro quadrado.

Linha dupla contínua - LFO-3, cor amarela



- Serão pintadas linhas duplas contínuas na cor amarela com largura de 12 cm, nas vias com fluxos opostos proibindo a ultrapassagem e os deslocamentos laterais, de acordo com o projeto.

Linha de bordo – LBO, cor branca

- Após a execução da pavimentação, marcar os bordos da via com uma linha contínua na cor branca com largura de 12 cm, de acordo com projeto.

Linha de continuidade - LCO cor amarela;

Linha de continuidade - LCO cor branca;

- Serão pintadas linhas de continuidade na cor amarela com largura de 12 cm na cadência de 1:1, nas vias com fluxos opostos indicando locais de cruzamento de vias e permitindo este deslocamento, de acordo com o projeto;
- Serão pintadas linhas de continuidade na cor branca com largura de 12 cm na cadência de 1:1 nas vias com fluxos de mesmo sentido indicando locais de acesso/saída da via com vias laterais, de acordo com o projeto;
- Na pista de rolamento as linhas serão pintadas com 1,00 m de comprimento espaçadas de 1,00 m de comprimento;

Linha de estímulo de redução de velocidade - LRV, cor branca

- Serão pintadas linhas paralelas entre si e perpendiculares a via na cor branca com largura de 20 cm induzindo o condutor a reduzir a velocidade do veículo, de acordo com o projeto;
- 

Legenda 40km/h – cor branca, h=1,60 m

- Serão pintadas legendas 40 km/h na cor branca com altura de 1,60 m nas faixas de rolamento reforçando a velocidade máxima permitida ao condutor sem desviar a sua atenção da pista, de acordo com projeto.





### 9.3 SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓTICA

São dispositivos 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 retro refletivas 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 meio dos 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 retro refletividade, 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, altura mínima - 1,7 cm, altura máxima - 2,2 cm, largura mínima - 9,6 cm; 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.

10 ESPECIFICAÇÕES



O Memorial Descritivo e Especificações foi elaborado com a finalidade de completar os projetos, fixar normas e características no uso e escolha dos materiais e serviços a serem empregados, como:

- A execução dos serviços obedecerá aos dispostos das normas e métodos construtivos da ABNT;
- Inicialmente, deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo ao projeto, observando as distâncias e a cota de cada estaca, a serem feitos com equipamento e profissional de topografia habilitado;
- Qualquer alteração na obra por qualquer motivo só será autorizada após mediante comunicação e aceite por escrito por parte da contratante em conjunto com o profissional (is) responsável (is) pelo projeto;
- Qualquer alteração executada sem as devidas autorizações e aceites descritos acima, implica em apresentação de projeto As Built as expensas da contratada, sem direito a aditivos por este serviço;
- A Contratada deverá colocar placa indicativa da obra com os dizeres e logotipos orientados pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, que deverá seguir o padrão estabelecido pelo Órgão Financiador do recurso e deverá ser afixada em local visível e de destaque, sendo a placa de obra em chapa de aço galvanizado, com área 2,88 m<sup>2</sup>, uma placa no início e uma no final da obra, com as informações da obra, contendo dados, quanto a empresa executora e seu responsável técnico, empresa fiscalizadora/gerenciadora e seu responsável técnico, e empresa responsável pelo projeto e seu responsável técnico, e dados pertinentes da obra, extensão, custos, convênios.
- 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.
- Todos os serviços de topografia, laboratório de solos, 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



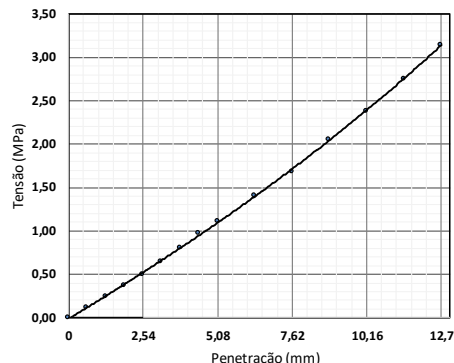
completo desempenho do fiscal.

- Cabe a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano 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.
- 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
- 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 prévias e indispensáveis para o recebimento deles.
- 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;
- Durante a etapa de projeto e execução, podem ocorrer algumas mudanças no trecho projetado, como por exemplo, construção de casas, mudanças de cercas, construção de valas, entre outras condicionantes.

## 11 APÊNDICES

**CORPO DE PROVA 01**

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (μm)	Carga (N)	Pressão (MPa)
0,00	0	0,00	0	0,00
0,50	0,63	10,00	226,61	0,12
1,00	1,27	21,00	475,88	0,25
1,50	1,9	32,00	725,15	0,38
2,00	2,54	43,00	974,42	0,50
2,50	3,17	55,00	1.246,36	0,65
3,00	3,81	69,00	1.563,61	0,81
3,50	4,44	83,00	1.880,86	0,97
4,00	5,08	95,00	2.152,80	1,11
5,00	6,35	120,00	2.719,32	1,41
6,00	7,62	144,00	3.263,18	1,69
7,00	8,89	175,00	3.965,68	2,05
8,00	10,16	203,00	4.600,18	2,38
9,00	11,43	235,00	5.325,34	2,76
10,00	12,7	268,00	6.073,15	3,14

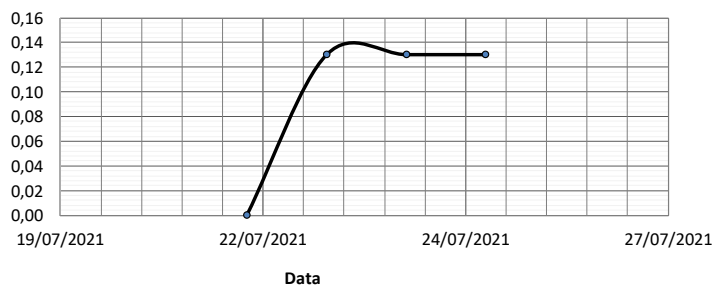


— Valores Corrigidos  
Equação característica  
 $y = -0,013x^3 + 0,2839x^2 - 0,7589x + 0,6361$   
 $R^2 = 0,9991$

Coefficiente de correção da curva	0,000
Constante do anel (N/μm)	22,66
Área do pistão (mm²)	1.932,21

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2,54	0,504	0,504	6,90	7,31
5,08	1,114	1,114	10,35	10,13

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2021	13:00	0,100	115,21	0,00
23/07/2021	13:00	0,250		0,13
24/07/2021	13:00	0,250		0,13
25/07/2021	13:00	0,250		0,13

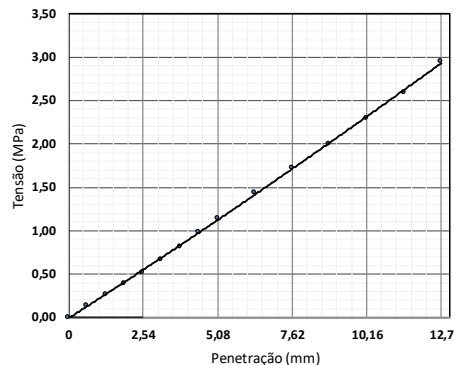


Nathan Ricardo Luiz  
Eng. Civil-Crea 174738-8



**CORPO DE PROVA 02**

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Carga (N)	Pressão (MPa)
0,00	0	0,00	0	0,00
0,50	0,63	12,00	271,93	0,14
1,00	1,27	23,00	521,20	0,27
1,50	1,9	34,00	770,47	0,40
2,00	2,54	45,00	1.019,75	0,53
2,50	3,17	57,00	1.291,68	0,67
3,00	3,81	70,00	1.586,27	0,82
3,50	4,44	84,00	1.903,52	0,99
4,00	5,08	98,00	2.220,78	1,15
5,00	6,35	123,00	2.787,30	1,44
6,00	7,62	147,00	3.331,17	1,72
7,00	8,89	171,00	3.875,03	2,01
8,00	10,16	196,00	4.441,56	2,30
9,00	11,43	221,00	5.008,08	2,59
10,00	12,7	252,00	5.710,57	2,96



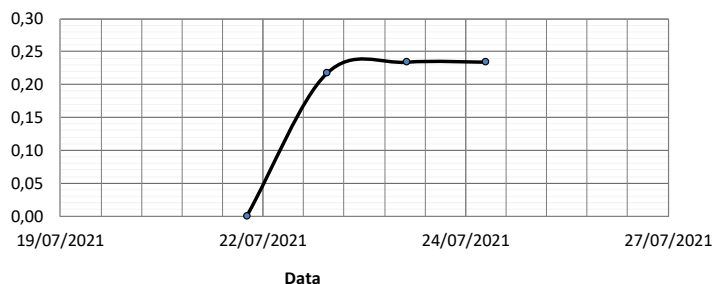
Valores Corrigidos

Equação característica  
 $y = -0,013x^3 + 0,2839x^2 - 0,7589x + 0,6361$   
 $R^2 = 0,9991$

Coefficiente de correção da curva	0,000
Constante do anel (N/µm)	22,66
Área do pistão (mm²)	1.932,21

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2,54	0,528	0,528	6,90	7,65
5,08	1,149	1,149	10,35	11,10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2021	13:00	0,330	115,21	0,00
23/07/2021	13:00	0,580		0,22
24/07/2021	13:00	0,600		0,23
25/07/2021	13:00	0,600		0,23



Nathan Ricardo Luiz  
Eng. Civil-Crea 174738-8







ESTADO DE SANTA CATARINA  
MUNICÍPIO DE JAGUARUNA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

