

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO  
RUA GERALDINO MARTINS REIS : 324,00m

VOLUME I  
RELATÓRIO DE PROJETO

ELABORAÇÃO: RUHMO ENGENHARIA

MAIO 2019

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
LOCALIZAÇÃO.....	5
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	6
ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	08
ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	10
ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	14
PROJETO GEOMÉTRICO.....	22
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....	24
DRENAGEM PLUVIAL.....	32
PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	35
PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	37
PLANILHA DE QUANTIDADES.....	38
ORIGEM QUANTIDADES.....	39
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART.....	43

## **APRESENTAÇÃO**

O presente volume, denominado VOLUME I – RELATÓRIO DE PROJETO, tem por objetivo descrever os serviços realizados, apresentar os resultados obtidos e a definição técnica que resultaram na elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação, Terraplenagem, Drenagem e Sinalização Viária da RUA GERALDINO MARTINS REIS localizada no Município de Tijucas, adiante devidamente apresentadas, cujas representações em forma de desenho compõe o VOLUME II – PROJETO EXECUTIVO que traz todas as peças gráficas necessárias para a efetiva execução e implantação dos dispositivos estudados, desenvolvidos e escolhidos para o melhor funcionamento da via projetada em todos os aspectos conforme a boa técnica executiva regida pela engenharia, suas normas e práticas consolidadas.

A rua está localizada no Bairro Praça próximo ao oceano e ao rio Tijucas. Atualmente a via encontram-se com seu leito estradal sem revestimento e o presente projeto apresentará solução de engenharia para pavimentação, implantação de drenagem e sinalização viária.

O projeto aqui apresentado, levou em consideração todas as interferências e apontou as intervenções necessárias para dar à via condições de receber o trânsito atual e futuro, conforme as estimativas e expectativas do município. Para tanto, foi desenvolvido uma série de estudos e levantamentos que proporcionaram além de um conhecimento das condições atuais, a possibilidade de desenvolver cálculos e modelos técnicos-funcionais definindo a melhor opção técnica-construtiva e econômica. Vale ressaltar que sempre foi levado em consideração as orientações do poder público cujos anseios estão norteados pela necessidade da população que representa.

Iniciou-se os trabalhos através de um detalhado estudo topográfico, capaz de identificar todos os dispositivos existentes, apurar fielmente todas as dimensões da via, suas interferências e observar os pontos que merecem maior atenção quando da elaboração do projeto geométrico. Esse trabalho inicial foi materializado através da planta topográfica, e com base nela todos os projetos necessários foram desenvolvidos.

A próxima etapa foi a elaboração do projeto geométrico, onde foram definidas todas as formas pretendidas para a via, tanto longitudinal como transversalmente. Nesta etapa também são compatibilizados os dispositivos projetados e existentes visando o melhor aproveitamento e funcionamento dos sistemas envolvidos. A partir do projeto geométrico, podemos obter os projetos de pavimentação, terraplenagem, drenagem, serviços complementares, sinalização viária e finalmente a planilha de quantidades dos materiais necessários para implantação deste projeto executivo.

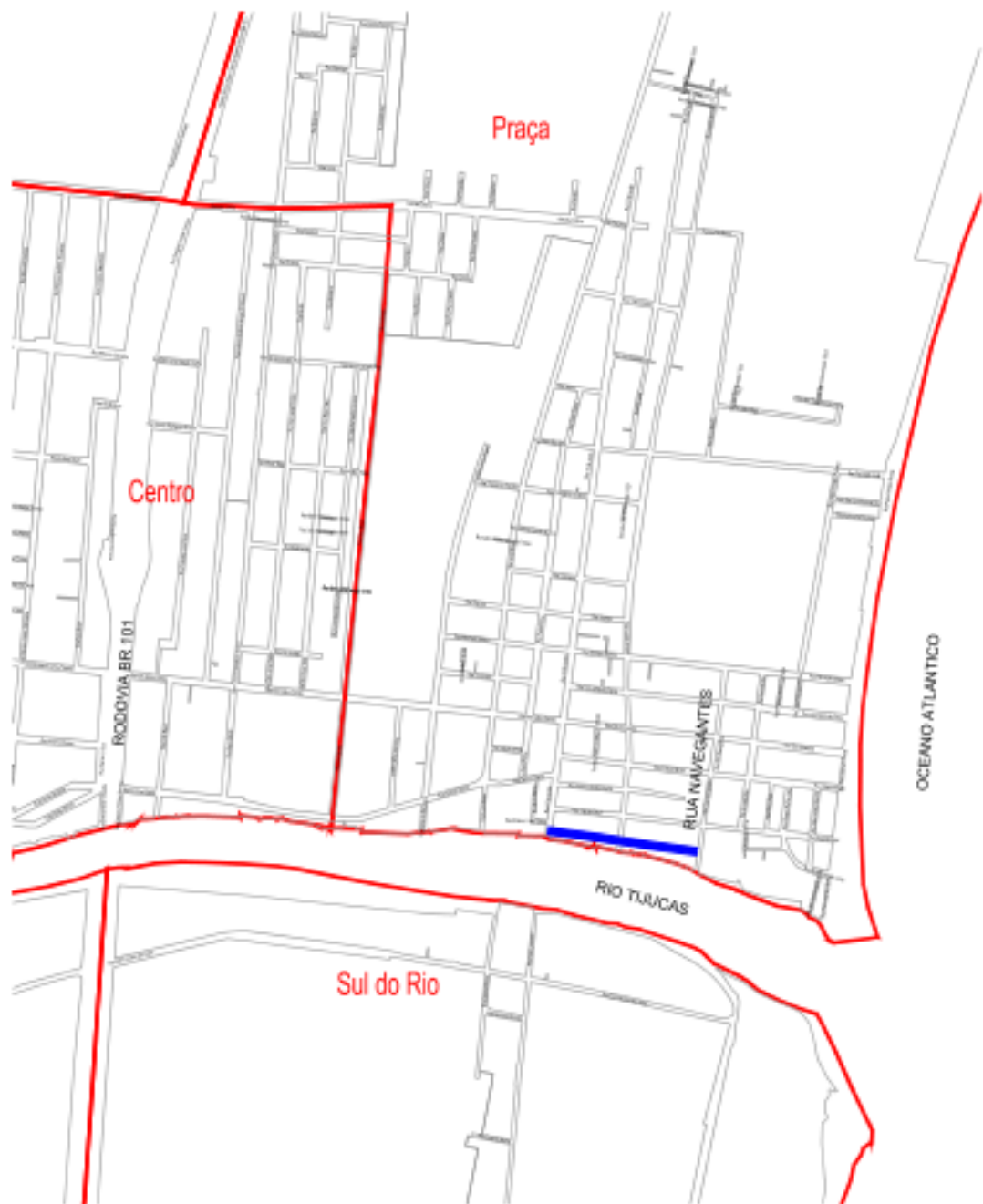
O Volume I – Relatório de Projeto e o Volume II – Projeto Executivo, devem ser consultados para execução e fiscalização dos serviços. Todos os dispositivos e técnicas construtivas aqui apresentadas foram definidas a partir de um minucioso estudo e com base em solicitações, necessidades e orientações fornecidas pelo contratante, portanto, devem ser levadas em consideração em todas as etapas construtivas.

A execução em desconformidade com o que preconiza estes volumes, sem autorização previa da Prefeitura Municipal de Tijucas, através de seus técnicos e fiscais, legalmente destacados para esta finalidade, poderá acarretar em não aceitação dos serviços e até mesmo a demolição e reconstrução dos dispositivos não conformes.

Todos os estudos, trabalhos e projetos apresentados, foram desenvolvidos por equipe multidisciplinar da Empresa Ruhmo Engenharia LTDA.



## MAPA DE LOCALIZAÇÃO



COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 27°14'36.21"S 48°37'10.01"O

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO









## ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos realizados para elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação, Terraplenagem, Drenagem e Sinalização Viária da RUA GERALDINO MARTINS REIS, foram desenvolvidos com base na NBR 13133 – “Execução de Levantamento Topográfico” e na instrução de Serviço IS-205 do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), constantes no manual de “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários”, cujo teor técnico norteou todos os serviços topográficos aqui demonstrados.

Os trabalhos topográficos têm como objetivo o recolhimento de dados com a finalidade de obter uma peça gráfica representativa da condição atual da via, neste estudo de campo, denominado “levantamento topográfico”, são observados e coletados todos os elementos notáveis da via existente que receberá o projeto executivo. A cada ponto coletado topograficamente são atribuídos, de forma única, ângulos e distancias, horizontais e verticais, cuja finalidade é a amarração e interligação entre si, todos a partir de marcos iniciais previamente implantados, que darão a possibilidade de representar em gabinete o que previamente foi observado e coletado em campo.

O resultado deste trabalho minucioso, é uma “Planta Topográfica” que melhor defini a condição atual da via. Esta planta servirá de base para todos os trabalhos nas diversas fases de projeto e será capaz de representar não só elementos palpáveis como postes, casas, divisas, dispositivos de drenagem, etc., mas também é capaz de proporcionar uma visão altimetria, com todas as diferenças de níveis existentes representadas por curvas de níveis e a partir delas gerar perfis e seções dando melhor condição de trabalho aos projetos a serem desenvolvidos.

Todo levantamento de campo é efetuado com apoio de materiais e equipamentos topográficos. Para este trabalho o equipamento utilizado foi o Global Posicion Sistem (GPS), que é capaz de efetuar as leituras de posicionamento, apoiada por uma rede de satélites, que posterior aos devidos cálculos e correções, resultam em um conjunto de coordenadas que definem pontos sobre um plano topográfico com posicionamento global. Estes pontos, cada qual com coordenada e cota única, definirão um elemento cadastrado que será representado por uma planta topográfica. Teremos por tanto, tantos pontos forem necessários para uma fiel representação gráfica em forma de planta topográfica.

Os diversos pontos da planta topográfica são ligados entre si. Desta forma a cada três pontos observados podemos identificar um triângulo, como todos os pontos são interligados, várias linhas saem de um mesmo ponto e atingem outros diversos, desta forma podemos gerar uma triangulação entre os vários pontos de interesse constantes no levantamento topográfico. Esta triangulação é fundamental para podermos gerar uma planta de curva de níveis, cuja finalidade já definida anteriormente, é a de obter perfis e seções de onde pretende-se trabalhar o projeto.

Os trabalhos topográficos, não devem ser contidos apenas na extensão e limites da via estudada, mas normalmente observa-se uma área maior considerando também seu entorno para que não se perca nenhuma informação importante e o projeto possa se integrar a uma região segura de influência da rua

Os resultados obtidos pelos trabalhos de campo, definidos como Levantamento Topográfico e materializados a través de Planta Topográfica Cadastral, está apresentada no Volume II – Projeto executivo e conta com todos os dados necessários para o desenvolvimento dos projetos desenvolvidos.

## ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos, são desenvolvidos com o objetivo de identificar as diferentes variáveis envolvidas diretamente na influência das águas da chuva sobre o corpo estradal projetado. Esta análise tem a finalidade principal de fornecer parâmetros para o projeto de drenagem e dimensionamento de todos os dispositivos necessários para a composição do sistema de drenagem da a via projetada.

Em última análise o estudo hidrológico definirá as águas que possivelmente incidirão sobre a via, seja diretamente ou acumulada ao longo de trechos e em áreas previamente identificadas e mensuradas. Para esta análise utilizamos mapas cadastrais existentes no município de Tijucas-SC, onde pôde-se identificar e traçar áreas, que chamaremos de “bacias de contribuições”. Através dos mapas definimos as bacias, onde a precipitação que ocorra em determinado dia em seu maior pico, atingirá a pista e a partir daí irá acumular-se sobre o corpo estradal atingindo os dispositivos de drenagem que serão projetados para suportar com segurança esta mesma vazão.

Durante o levantamento topográfico, foram identificados alguns locais que poderão ser utilizados como base para pontos de deságue da via projetada, para tanto algumas áreas de contribuição serão calculadas objetivando este encaminhamento, que posteriormente no projeto de drenagem serão levados em consideração para o devido funcionamento da drenagem projetada.

Para cálculo das vazões de contribuição adotamos o Método Racional. Este método de cálculo associa os valores históricos de precipitações em determinada região com o escoamento superficial, transformando estes valores em vazão e posteriormente utilizada para dimensionar os dispositivos de drenagem a serem utilizados para captação e encaminhamento adequado das águas pluviais.

Para este método, as bacias de contribuição não devem ser superiores a 3km<sup>2</sup> (três quilômetros quadrados), sendo este um número associado sua eficiência prática, alguns autores afirmam que esta área pode ser muito superior, porém há uma unanimidade velada entre os projetistas a utilizar este método já consolidado, em áreas menores que 3km<sup>2</sup> número este que tem retornando sempre em valores satisfatórios já comprovados pela boa prática da engenharia hidráulica.

Segundo este método, a vazão de pico  $Q_p$  de uma determinada área para uma chuva excedente igual ao tempo de concentração, é dada pela Fórmula Racional:

$$Q_p = C.I.A_d / 3,6$$

Onde:

$Q_p$  = vazão de pico (m<sup>3</sup>/s)

C = coeficiente escoamento superficial (conforme tabela específica)

I = precipitação média (mm/h)

$A_d$  = área da bacia de contribuição (km<sup>2</sup>)

Tabela Coeficiente de Escoamento Superficial ( C )									
USO DO SOLO	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)								
	2-10		25		50		100		
<b>SISTEMA VIÁRIO</b>									
VIAS PAVIMENTADAS	0,75	0,85	0,83	0,94	0,90	0,95	0,94	0,95	
VIAS NÃO PAVIMENTADAS	0,6	0,7	0,66	0,77	0,72	0,84	0,75	0,88	
<b>ÁREAS INDUSTRIAIS</b>									
PESADAS	0,70	0,80	0,77	0,88	0,84	0,95	0,88	0,95	
LEVES	0,60	0,70	0,66	0,77	0,72	0,84	0,75	0,88	
<b>ÁREAS COMERCIAIS</b>									
CENTRAIS	0,75	0,85	0,83	0,94	0,9	0,95	0,95	0,95	
PERIFÉRICAS	0,55	0,65	0,61	0,72	0,66	0,78	0,69	0,81	
<b>ÁREAS RESIDENCIAIS</b>									
GRAMADOS PLANOS	0,10	0,25	0,11	0,28	0,12	0,30	0,13	0,31	
GRAMADOS ÍNGREMES	0,25	0,4	0,28	0,44	0,03	0,48	0,31	0,5	
CONDOMÍNIOS C/ LOTES >300m <sup>2</sup>	0,30	0,40	0,33	0,44	0,36	0,48	0,31	0,50	
RESIDÊNCIAS UNIFAMILIÁRES	0,45	0,55	0,5	0,61	0,54	0,66	0,56	0,69	
USO MISTO DENSO	0,50	0,60	0,55	0,66	0,60	0,72	0,63	0,75	
PRÉDIOS/CONJUNTOS DE APARTAMENTOS	0,6	0,7	0,66	0,77	0,72	0,84	0,75	0,88	
PLAYGROUND/PRAÇAS	0,40	0,50	0,44	0,55	0,48	0,60	0,50	0,63	
<b>ÁREAS RURAIS</b>									
ÁREAS AGRÍCOLAS	0,10	0,20	0,11	0,22	0,12	0,24	0,13	0,25	
SOLO EXPOSTO	0,20	0,30	0,22	0,33	0,24	0,36	0,25	0,38	
TERRENOS MONTANHOSOS	0,60	0,80	0,66	0,88	0,72	0,95	0,75	0,95	
TELHADOS	0,80	0,90	0,90		0,90		0,90		

Fonte: Aluísio Pardo Canholi – Drenagem Urbana e Controle de Enchentes, pag 89

O coeficiente de escoamento superficial, é dado pela tabela acima e depende da utilização do solo onde estamos calculando a vazão aliado ao tempo de recorrência da chuva analisada. A via projetada encontra-se inserida em local de pasto e valas onde o solo apresenta-se com bastante absorção. Ainda que nossa análise, nos leva a imaginar que parte deste solo, hoje exposto, futuramente estará impermeabilizado, temos que também levar em consideração que, por conter várias valas de escoamento a céu aberto, a legislação atual protege esta situação e, portanto, ainda teremos uma vasta área de infiltração e escoamento a levar em consideração. Desta forma o coeficiente a ser utilizado será ponderado, levando-se em consideração uma maior área permeável do que impermeabilizada.

Há também que se levar em consideração que os cálculos são baseados em dados históricos de precipitações ocorridas na região, desta forma devemos ter cautela ao optar por um período de retorno, muito grande, o que super-dimensionaria o sistema de drenagem tornando-o ocioso na maior parte dos anos esperando um pico de precipitação que talvez nem volte a ocorrer na mesma intensidade. Por outro lado, um período de retorno curto demais, pode significar um dimensionamento no limite causando transtornos para chuvas costumeiras e recorrentes.

Para obtenção da precipitação média, foram analisados dados históricos de estações meteorológicas de cidades vizinhas que contam com valores médios para a região analisada.

Como parâmetro de cálculo, analisando a posição da via estudada, localizada entre o oceano e o rio tijucas, adotaremos uma precipitação com retorno de 10 anos, e um tempo de concentração de uma hora, este dado, conforme consulta a publicação “Chuvas Intensas no Estado de Santa Catarina”, Nerilton Nerilo et al, Editora da UFSC, pág. 115, retorna o valor de 67 mm/h.

As bacias de contribuição estão representadas nas plantas em anexo, de onde foram extraídas as áreas para cálculo das vazões de projeto. Cada bacia de contribuição foi determinada levando em consideração alguns fatores que consideramos, podem contribuir para vazão que os dispositivos terão que suportar e conduzir com segurança. Tais fatores sempre foram observados em favor da segurança, desta forma, áreas duvidosas, que porventura possam contribuir para ruas adjacentes futuramente, foram aqui previstas pelo fato de não haver condições de definição imediata pois tal definição demandaria de estudo específico de macrodrenagem.

#### **Definição das bacias de contribuição do projeto:**

A RUA GERALDINO MARTINS REIS, está posicionada próximo ao Rio Tijucas e o Oceano Atlântico em área de baixas declividades, porém com fácil escoamento. As contribuições serão basicamente aquelas vindas das propriedades lindeiras.

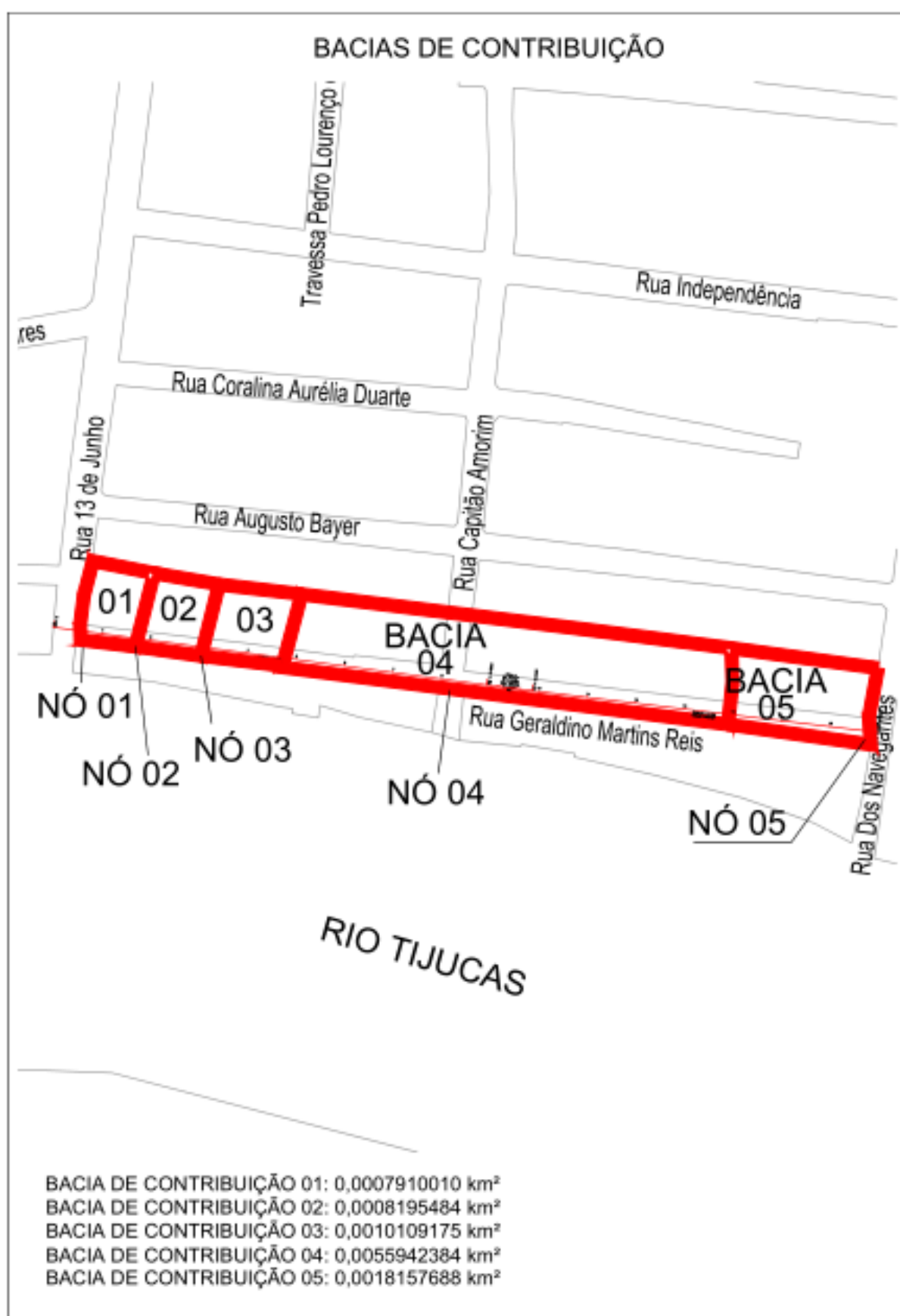
#### **Resultados obtidos:**

Os resultados obtidos pelos estudos hidrológicos estão apresentados a seguir com a identificação das áreas de contribuição e o cálculo das respectivas vazões de projeto. Estes dados serão posteriormente utilizados para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem quando da execução do Projeto Drenagem, cujos trabalhos serão explanados em capítulo próprio.

PLANILHA DE CALCULO MÉTODO RACIONAL						
				C=	0,60	
Qp = C.I.Ad / 3,6				I=	67,00	
LOCALIZAÇÃO		NÓ	EXTENÇÃO (m)	BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	ÁREAS DAS BACIAS (km²)	VAZÃO (m³/s)
EST. INICIO	ESTACA FIM					
O+8,00		1	30,000	BACIA I	0,000791001	0,009
1+16,00		2	30,000	BACIA I	0,000819548	0,009
3+2,50		3	30,000	BACIA IV	0,001010918	0,011
4+16,00	14+0,00	4	184,000	BACIA V	0,005594238	0,062
14+0,00	16+12,00	5	52,000	ACUMULO BACIAS IV+V	0,001815769	0,020







## ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos são condições preliminares para o projeto de terraplenagem e pavimentação asfáltica. É nesta etapa que são identificados elementos e propriedades de solos essenciais para identificação das condições atuais da via e a partir daí definir tecnicamente a intervenção adequada para corrigir, sanar ou melhorar o que agora é ponto crítico para as condições de tráfego da via.

Trata-se de efetuar prospecções em diferentes locais da área onde pretende-se pavimentar, identificando visualmente e recolhendo amostras para ensaios laboratoriais de solo, de maneira a cobrir a maior área possível e que seja verdadeiramente representativa. Neste projeto identificamos um subleito uniforme e capaz de suportar camada de base conforme normativas vigentes, não exigindo interferências significativas para garantir o suporte desejado para a estrutura do pavimento.

Foi realizado investigações com equipamento manual do tipo “trado” com diâmetro de 8” (oito polegadas) seguiu definições da NBR9603 – “Sondagem a Trado” e IN 04/94 – “Sondagens a Trado” do DEINFRA/SC, foram posicionados de maneira a melhor representar as condições de subleito de toda a extensão da via. Inicialmente foram efetuados 3 furos espalhados ao longo da pista, e como o horizonte investigado não teve mudanças significativas entre as duas prospecções e as coletas realizadas se equiparam na identificação visual, entendemos ser o suficiente para representar fielmente o subleito estudado.

O material foi identificado visualmente a cada furo realizado e seguiram a IN 01/94 – “Instrução Normativa para Identificação e Descrição de Amostras de Solos” DEINFRA/SC, coletando amostras representativas e encaminhadas ao laboratório de solos para obras rodoviárias, a fim de ensaiar a granulometria, compactação e classifica-lo, obtendo o CBR e expansão, dados essenciais para elaboração do projeto de pavimentação asfáltica, objetivo final dos estudos aqui realizados.

O CBR (Califórnia Bearing Ratio) ou ISC (Índice de Suporte Califórnia) consiste na determinação da relação entre a pressão necessária para produzir uma penetração de um pistão num corpo de prova de solo, e a pressão necessária para produzir a mesma penetração numa mistura padrão de brita estabilizada granulometricamente. Esta relação é dada em porcentagem, quanto maior esta porcentagem, maior é a resistência do solo, na prática significa dizer que quanto maior o CBR do subleito, menor será a necessidade de reforços levando em consideração todos os fatores envolvidos.

Na sequencia apresentamos o resultado do ensaio de campo realizado para obtenção do CBR, que foi utilizando para definirmos a estrutura do pavimento.



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo:

CERTIFICADO Nº: 1

Rodovia: Rua Geraldino Martins Reis

Trecho: 0

Km/Furo: F 01

Lado: Bordo es

Afast. Eixo:

Camada:

Obs.:

Responsável:

Data:

Rastreabilidade:

Nº Soquete:

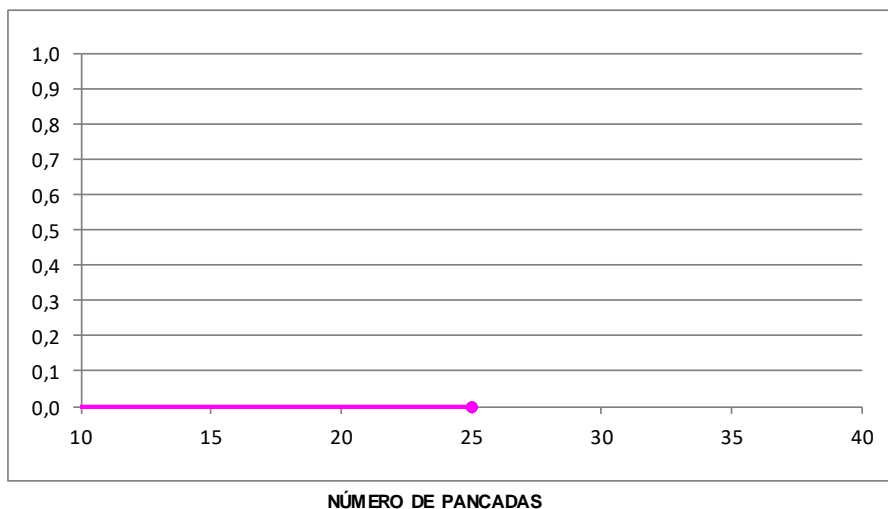
## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula nº	1		Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra total
Solo úmido + tara (g)	1	97,36	Nº	mm	Retido	Passante	
Solo seco + tara (g)	2	93,65	2"	50		951,9	100,0
Tara da cápsula (g)	3	37,14	1 1/2"	38		951,9	100,0
Água (g) 1-2 = 4		3,71	1"	25		951,9	100,0
Solo seco (g) 2-3 = 5		56,51	3/4"	19		951,9	100,0
Teor de umidade (%) (4+5) x 100 = h		6,57	3/8"	9,5	21,6	930,3	97,7
FATOR DE CORREÇÃO f = 100			4	4,3	66,8	863,5	90,7
100+h		0,93835	10	2	130,6	732,9	77,0
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO				
Amostra Total Úmida (g)			Peso da Amostra Parcial Úmida (g) =		150,0		
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)			Peso da Amostra Parcial Seca (g) =		140,8		
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)			Peneira		Peso da Am. Seca (g)		% Passante
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)			Nº	mm	Retido	Passante	Am. Parcial
Amostra Total Seca (g)			40	0,42	31,7	109,1	77,5
			200	0,075	15,0	94,1	66,9
							51,5

## ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUEDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
Cápsula nº								
Cápsula + Solo úmido (g)								
Cápsula + Solo seco (g)								
Peso da Cápsula (g)								
Peso da Água (g)								
Peso do Solo seco (g)								
Percentagem de água								
Nº de pancadas					Pontos Aproveitados LL:		Pontos Aproveitados LP:	
Constante							Equivalente de Areia	
Limite de Liqueidez calculado								

LL = NP



Proveta nº		
h 1		
h 2		
EA		
EA mod.		
RESUMO		
Pedregulho (% Am.)	9,3	
Areia Grossa (% Am.)	15,1	
Areia Fina (% Am.)	22,5	
Pass # 200 (% Am.)	51,5	
LL	NP	
LP	NP	
IP	0,0	
EA		
IG	3,3	
Classificação HRB		
Geral	A - 4	
Detalhada	Silte Arenoso	

Etapa	Granul.	LL	LP	EA	Cálculos	Visto
Data						
Operador						



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo:

CERTIFICADO Nº: 1

Rodovia: Rua Geraldino Martins Reis

Trecho: 0

Km/Furo: F 01

Lado: Bordo es

Afast. Eixo:

Camada:

Obs:

Responsável: Vagner de Oliveira Duarte

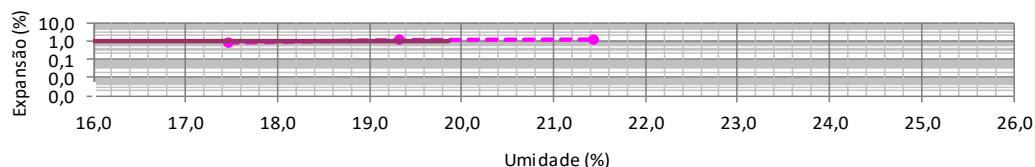
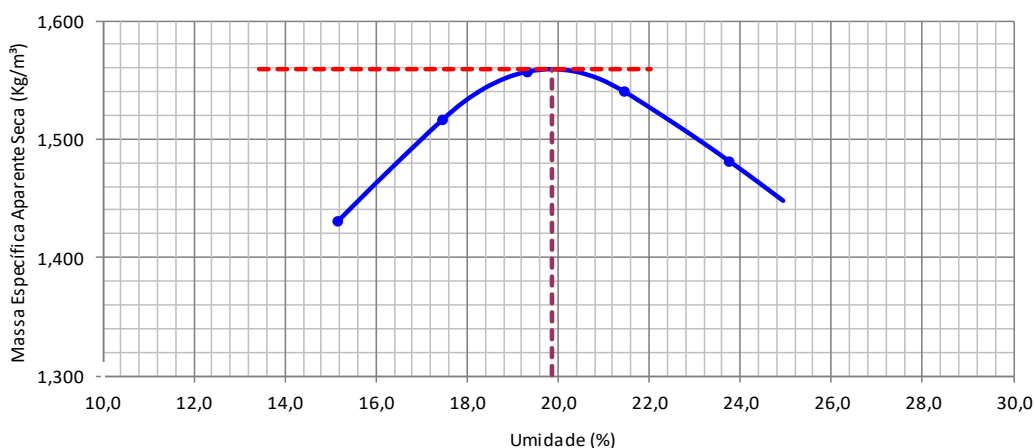
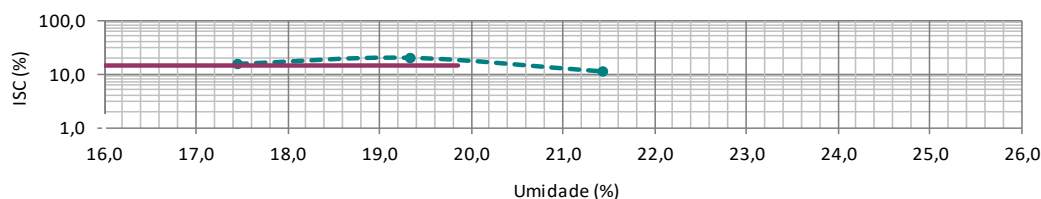
Data:

Rastreabilidade:

Nº Soquete:

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	002	006	011	004	009		
ÁGUA ACRESCENTADA (g)							
PESO CILINDRO (g)	4917	4882	4858	4900	4921		
VOLUME CILINDRO (cm³)	2088	2054	2087	2088	2087		
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8355	8540	8735	8805	8745		
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3438	3658	3877	3905	3824		
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,647	1,781	1,858	1,870	1,832		
CÁPSULA Nº	2	4	8	6	1		
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	171,32	152,25	134,65	188,22	194,21		
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	153,65	134,56	117,89	161,39	162,99		
PESO CÁPSULA (g)	37,14	33,25	31,18	36,25	31,65		
PESO DA ÁGUA (g)	17,67	17,69	16,76	26,83	31,22		
PESO SOLO SECO (g)	116,51	101,31	86,71	125,14	131,34		
UMIDADE (%)	15,17	17,46	19,33	21,44	23,77		
UMIDADE ADOPTADA (%)							
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,430	1,516	1,557	1,540	1,481		

## CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO

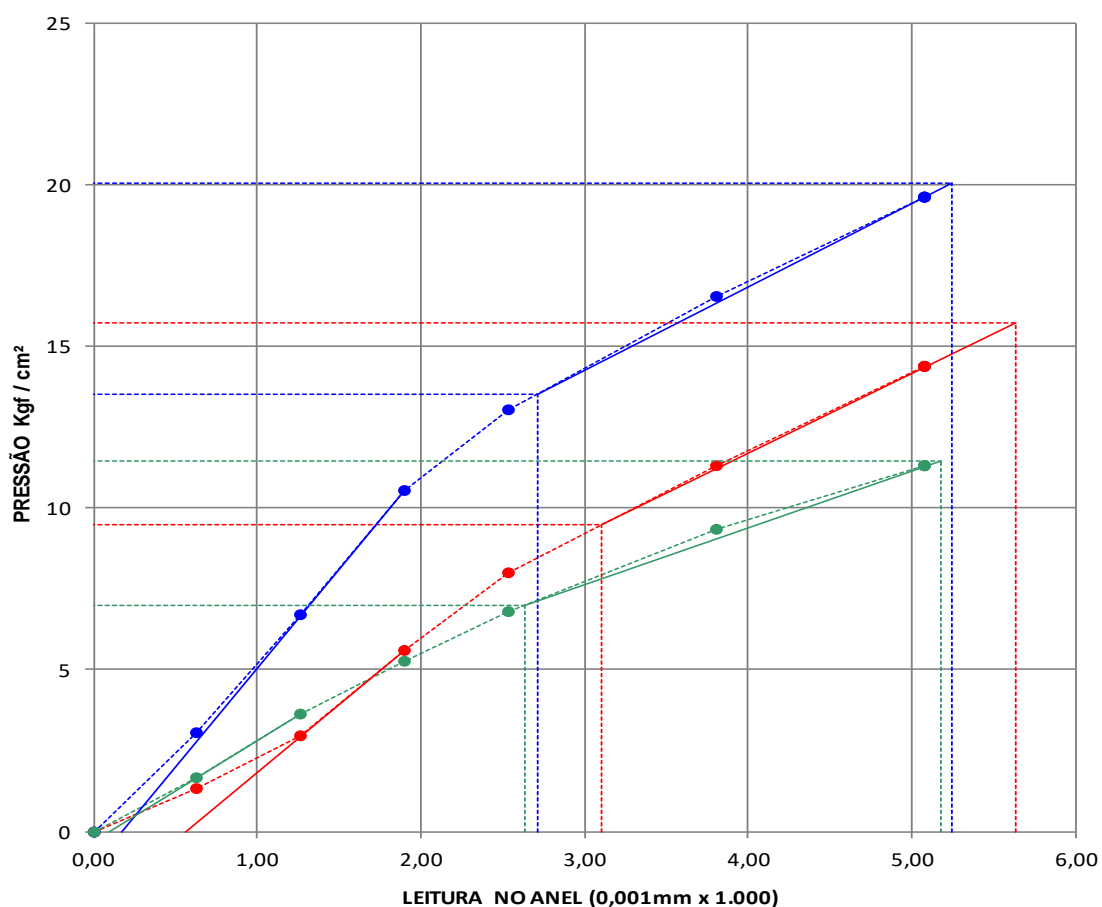


ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	MODIFICADO		D máx =	1,559	(g/cm³)	Expansão =	1,02	%
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	19,86		ISC final =	14,06	%
	NORMAL	X						

# ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000001			CONSTANTE DO ANEL			0,10961					
EXTENSÔMETRO Nº						CRONÔMETRO Nº			C - 01					
CILINDRO Nº			006			011			004					
ALTURA INICIAL (mm)			11,38			11,44			11,43					
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%			
			1,00			1,00			1,00					
			1,91	0,91	0,80	2,21	1,21	1,06	2,29	1,29	1,13			
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
	0,63	0,5	12	1,315			28	3,069			15	1,644		
	1,27	1,0	27	2,959			61	6,686			33	3,617		
	1,90	1,5	51	5,590			96	10,523			48	5,261		
	2,54	2,0	73	8,002	9,455	13,449	119	13,044	13,519	19,230	62	6,796	6,988	9,940
	3,81	3,0	103	11,290			151	16,551			85	9,317		
	5,08	4,0	131	14,359	15,715	14,910	179	19,620	20,036	19,009	103	11,290	11,440	10,854
	7,62	6,0												
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												

GRÁFICO DE PRESSÃO E PENETRAÇÃO



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

**Estudo:** CERTIFICADO Nº: 2  
**Rodovia:** Rua Geraldino Martins Reis  
**Sub-Trecho:**  
**Km/Furo:** F 02 **Lado:** Bordo es **Afast. Eixo:** **Camada:** 0  
**Obs.:**  
**Responsável:** **Data:**  
**Rastreabilidade:** **Nº Soquete:**

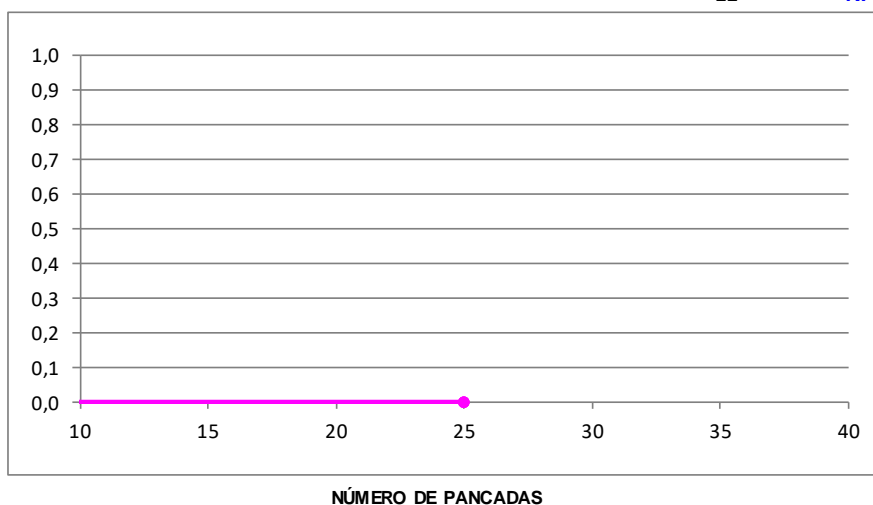
## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula nº	9		Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra
Solo úmido + tara (g)	1	96,32	Nº	mm	Retido	Passante	total
Solo seco + tara (g)	2	94,21	2"	50		970,1	100,0
Tara da cápsula (g)	3	35,00	1 ½"	38		970,1	100,0
Água (g) 1-2 = 4		2,11	1"	25		970,1	100,0
Solo seco (g) 2-3 = 5		59,21	¾"	19		970,1	100,0
Teor de umidade (%) (4+5) x 100 = h		3,56	3/8"	9,5		970,1	100,0
FATOR DE CORREÇÃO f = 100			4	4,3	32,6	937,5	96,6
100+h		0,96562	10	2	97,5	840,0	86,6
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO				
Amostra Total Úmida (g)		1000,0	Peso da Amostra Parcial Úmida (g) =		150,0		
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)		130,1	Peso da Amostra Parcial Seca (g) =		144,8		
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)		869,9	Peneira		Peso da Am. Seca (g)	% Passante	
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)		840,0	Nº	mm	Retido	Passante	Am. Parcial
Amostra Total Seca (g)		970,1	40	0,42	13,1	131,7	91,0
			200	0,075	7,3	124,4	85,9
							74,4

## ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
Cápsula nº								
Cápsula + Solo úmido (g)								
Cápsula + Solo seco (g)								
Peso da Cápsula (g)								
Peso da Água (g)								
Peso do Solo seco (g)								
Percentagem de água								
Nº de pancadas					Pontos Aproveitados LL:	Pontos Aproveitados LP:		
Constante						Equivalente de Areia		
Limite de Liquez calculado								

LL = NP



Proveta nº		
h 1		
h 2		
EA		
EA mod.		
RESUMO		
Pedregulho (% Am.)	3,4	
Areia Grossa (% Am.)	10,4	
Areia Fina (% Am.)	9,0	
Pass # 200 (% Am.)	74,4	
LL	NP	
LP	NP	
IP	0,0	
EA		
IG	7,9	
Classificação HRB		
Geral	A - 4	
Detalhada	Silte Arenoso	

Etapa	Granul.	LL	LP	EA	Cálculos	Visto
Data						
Operador						

# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo:

CERTIFICADO Nº: 2

Rodovia: Rua Geraldino Trecho:

Sub-Trecho:

Km/Furo: F 03

Lado: Bordo es

Afast. Eixo:

Camada: 0

Obs.:

Responsável:

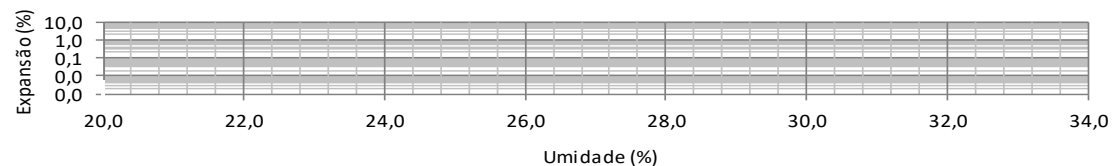
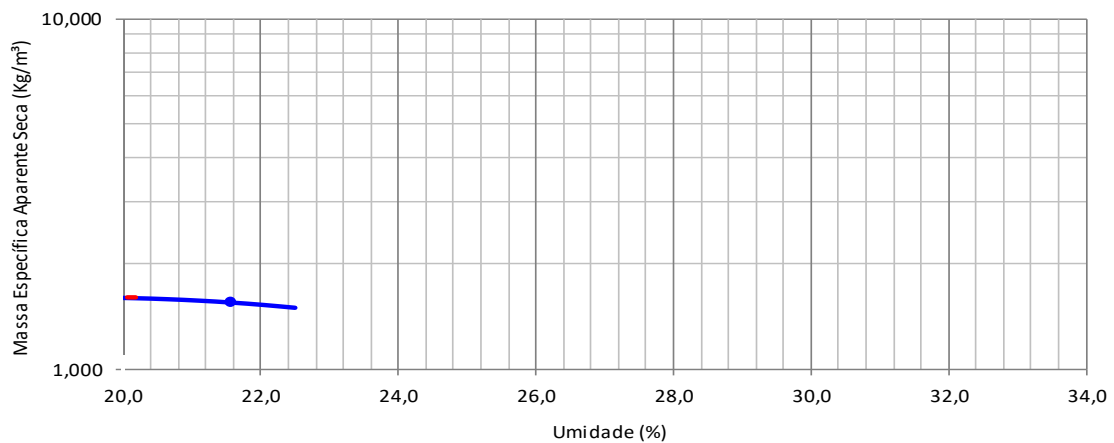
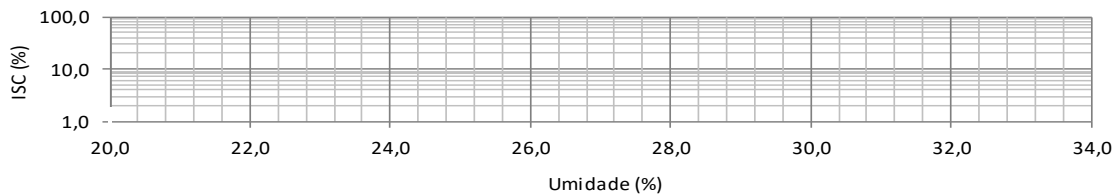
Data:

Rastreabilidade:

Nº Soquete:

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	100						
ÁGUA ACRESCENTADA (g)							
PESO CILINDRO (g)	2427	2427	2427	2427	2427		
VOLUME CILINDRO (cm³)	996	996	996	996	996		
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	4100	4190	4283	4330	4299		
PESO SOLO ÚMIDO (g)	1673	1763	1856	1903	1872		
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,680	1,771	1,864	1,911	1,880		
CÁPSULA Nº	15	13	81	97	216		
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	101,10	85,10	114,30	91,10	141,30		
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	92,72	78,36	101,35	78,49	117,30		
PESO CÁPSULA (g)	29,99	35,22	27,47	14,51	6,00		
PESO DA ÁGUA (g)	8,38	6,74	12,95	12,61	24,00		
PESO SOLO SECO (g)	62,73	43,14	73,88	63,98	111,30		
UMIDADE (%)	13,36	15,62	17,53	19,71	21,56		
UMIDADE ADOTADA (%)							
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,482	1,531	1,586	1,597	1,547		

## CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO

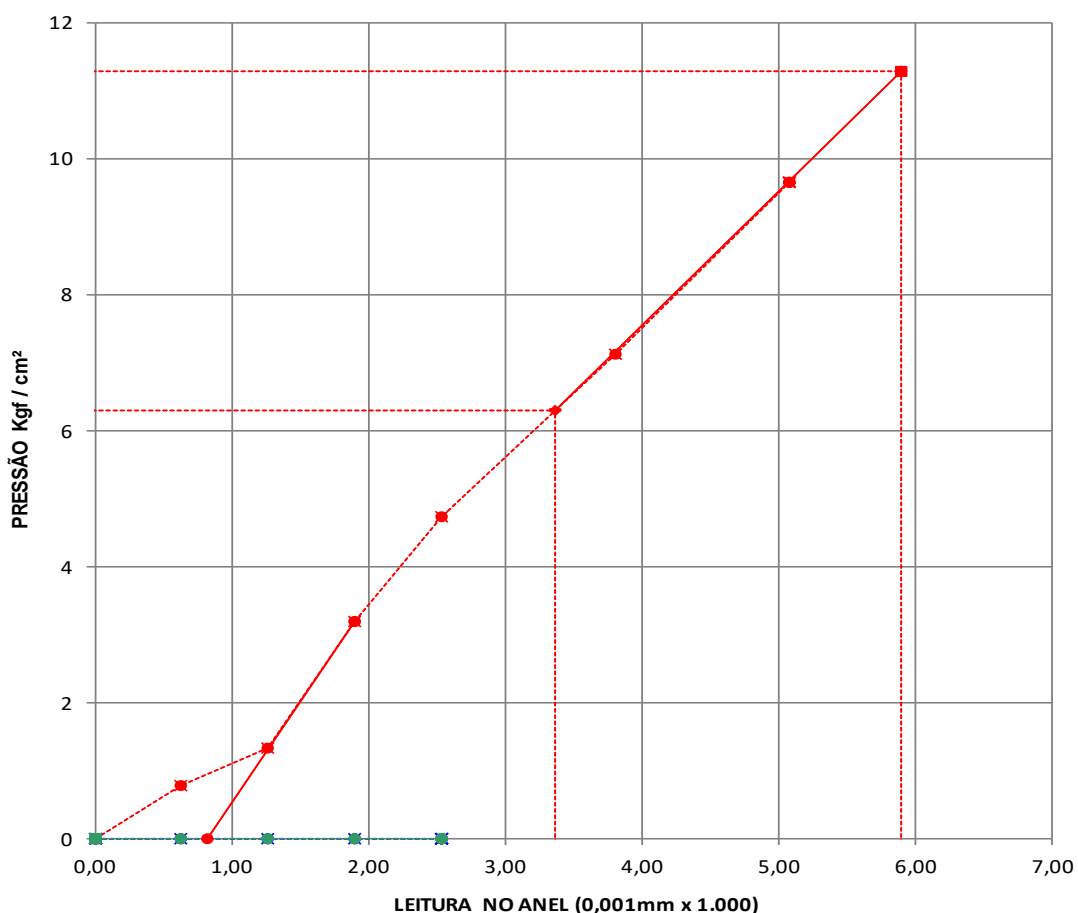


ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	MODIFICADO		D máx =	1,599	(g/cm³)	Expansão =	0,20	%
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	19,03		ISC final =	10,71	%
	NORMAL	X						

# ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000001				CONSTANTE DO ANEL			0,10961					
EXTENSÔMETRO Nº						CRONÔMETRO Nº			C - 01					
CILINDRO Nº														
ALTURA INICIAL (mm)														
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%			
			1,00											
			1,20	0,20										
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
	0,63	0,5	7	0,76727										
	1,27	1,0	12	1,31532										
	1,90	1,5	29	3,17869										
	2,54	2,0	43	4,71323	6,28026	8,93								
	3,81	3,0	65	7,12465										
	5,08	4,0	88	9,64568	11,2839	10,71								
	7,62	6,0												
	10,16	8,0												
12,70	10,0													

GRÁFICO DE PRESSÃO E PENETRAÇÃO





Chegamos as seguintes características de CBR e Expansão para utilizarmos no cálculo da estrutura do pavimento:

CBRs encontrado: 14,08% e 10,71%;  
Expansão: 1,02% e 0,20%.

O material não apresenta expansão significativa situando-se abaixo do valor de 2%, máximo permitido pela norma.

Estes dados, junto com toda a análise efetuada nos ensaios, serão devidamente analisados para a obtenção dos projetos de terraplenagem e pavimentação asfáltica que estão devidamente apresentados neste volume.

## PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico, partiu da condição básica em que a via se encontra hoje. Durante os estudos topográficos percebeu-se que o gabarito da via é variável, isso deve-se em partes pela condição atual em que se encontra, uma vez que não conta com revestimento e seus limites laterais são definidos pelo tráfego de veículos que por sua vez não mantém uma linha de atuação sobre a via.

A largura definida para a via projetada RUA GERALDINO MARTINS REIS foi de 6,00m.

O Projeto Geométrico, no entanto, não aponta apenas larguras e comprimentos dos elementos observados. É preciso olhar tridimensionalmente para a via, compatibilizando os elementos projetados nas três dimensões possíveis, para isso o Projeto Geométrico se apoia nos Estudos Topográficos previamente efetuados.

O elemento básico que permite iniciar os estudos geométricos e que serve de apoio para observar a via tridimensionalmente é o eixo de projeto. A linha longitudinal que define o eixo de projeto, é traçada observando as técnicas de representação gráfica e desenho existentes, como o traçado não é uma linha reta uniforme, a cada ponto em que a via muda de direção, por menor que seja essa mudança, deve ser lançado raios de curvas que podem ser simples ou compostos, conforme melhor defina o traçado ideal da pista projetada.

Após o lançamento do eixo da pista e as devidas projeções dos bordos da via, temos que criar elementos que nos possibilitem a observação também em elevação. Esses elementos são denominados Perfil Longitudinal e Seções Transversais, para tanto, o traçado criado para o eixo é dividido em Estacas com uma distância padrão entre si. Inicia-se o estaqueamento da via em planta, no ponto onde identificamos seja o início do projeto, a este ponto chamamos de “Estaca 0” ou “Opp” (zero, igual a ponto de partida), a partir deste, o traçado é dividido de 20 em 20 metros e são lançadas tantas estacas forem necessárias para cobrir todo o traçado até atingir o ponto final do eixo lançado, ponto este que chamamos de “Pf” (ponto final).

O eixo projetado e estaqueado, pode ser chamado de “Traçado horizontal”, este traçado agora servirá de base para todos os estudos técnicos que deverão ser desenvolvidos a fim de proporcionar a via projetada o melhor desempenho e segurança possível quando da utilização.

A partir do traçado horizontal, podemos observar as cotas em cada estaca lançada e desta forma criar um “Traçado Vertical”, este traçado é o Perfil Longitudinal da pista. O perfil longitudinal é obtido com o traçado horizontal observado sobre a planta topográfica de onde podemos extrair as cotas necessárias da via atribuindo cotas reais estaca à estaca, conforme a condição atual existente.

Com os traçados horizontal e vertical lançados, podemos agora obter seções transversais da pista. Nesta etapa são geradas “fatias” transversais na pista que possibilitarão a observação no sentido que até agora faltava ser analisado. As seções são obtidas em cada estaca do eixo e criam pequenos perfis perpendiculares ao traçado horizontal projetado.

Com o Traçado horizontal, Traçado Vertical e as Seções Transversais, podemos analisar adequadamente as condições em que a via se encontra, e a partir daí lançar os elementos de projeto que tecnicamente melhor se ajustam as situações pretendidas para a via projetada.

O Perfil Longitudinal que pôde ser gerado a partir do eixo lançado, nos dá a condição de observar a pista em sua situação atual, ou seja, o que temos até agora é um perfil longitudinal do terreno natural. O que precisamos obter é o Greide de Projeto. Este estudo deve ser minucioso, pois o que queremos é um greide uniforme e sem as imperfeições que hoje afetam a utilização da via, que apesar de não conter pavimento, é utilizada sobre o leito sem revestimento.

O greide lançado será o de pavimentação e as cotas previstas devem compatibilizar a pista de rodagem observando os pontos baixos, as cotas das propriedades e o encaminhamento das águas pluviais. Todo este estudo deve resultar em um greide final de pavimentação funcional em todos os aspectos.

No Volume II – Projeto Executivo, estão apresentadas todas as peças gráficas geradas através dos estudos desenvolvidos e aqui mencionados.

## **PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

### **- Generalidades**

O Projeto de Pavimentação Asfáltica tem por finalidade definir as camadas estruturantes do pavimento, suas propriedades e características, apoiado em parâmetros como os estudos geotécnicos efetuados no subleito da via, em técnicas consagradas de dimensionamento, conhecimento do uso e condições da região em que será implantado o pavimento.

De forma geral a estrutura do pavimento deverá atender as seguintes características:

- Proporcionar conforto ao usuário que irá trafegar pela pista;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais;
- Ser impermeável, evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-lo.

O elemento fundamental das estradas em geral é sempre o solo natural, que denominamos subleito. Entretanto, mesmo que este solo tenha ótimas condições de resistência, ele ainda precisará de camadas adequadas, uniformes e com propriedades conhecidas e trabalháveis, para receber o revestimento final, esta composição e compatibilização é fundamental para uma vida útil com qualidade, durabilidade e conforto ao usuário.

Basicamente a estrutura dos pavimentos asfálticos são constituídos por camadas granulométricamente estabilizadas e montadas sobre do subleito regularizado e compactado. Dependendo da condição do subleito, este poderá receber uma camada de reforço, e posteriormente segue-se as camadas estruturantes, como sub-base, base e finalizando com o revestimento asfáltico.

### **- Método de dimensionamento**

O método de dimensionamento adotado para determinação das camadas do pavimento e que aqui será apresentado foi o “Método do Pavimento flexível do DNER”, utilizando metodologias consagradas bem como a experiência e outros fatores pesquisados para obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientação contidas no manual de projeto de Engenharia Rodoviária do DNIT.

Neste método o pavimento é dimensionado em função do número equivalente “N” de operações de um eixo tomado como padrão, durante o período de projeto escolhido. O número N é calculado projetando-se o tráfego atual para o período de projeto, este fator vai determinar a espessura mínima do revestimento betuminoso e a partir daí calcula-se as camadas estruturais com base em outros fatores posteriormente apresentados.

A espessura mínima em função do número N está apresentada na tabela a seguir

<b>N</b>	Espessura Mínima de revestimento betuminoso
<b><math>N \leq 10^6</math></b>	Tratamento superficial betuminoso
<b><math>10^6 &lt; N \leq 5 \cdot 10^6</math></b>	Revestimento Betuminoso com 5cm de espessura
<b><math>5 \cdot 10^6 &lt; N \leq 10^7</math></b>	Revestimento Betuminoso com 7,5cm de espessura
<b><math>10^7 &lt; N \leq 5 \times 10^7</math></b>	Revestimento Betuminoso com 10cm de espessura
<b><math>N &gt; 10^7</math></b>	Revestimento Betuminoso com 12,5 cm de espessura

Outros fatores como o CBR do Subleito e Coeficiente de Equivalência Estrutural são levados em consideração conforme o método mencionado e serão apresentados a seguir.

O CBR foi determinado pela investigação do Subleito, e obtivemos um resultado mínimo de 9,00 %.

O coeficiente de equivalência estrutural (K) a ser adotado, conforme o método já definido, pode ser extraído da tabela abaixo, conforme as características de cada camada:

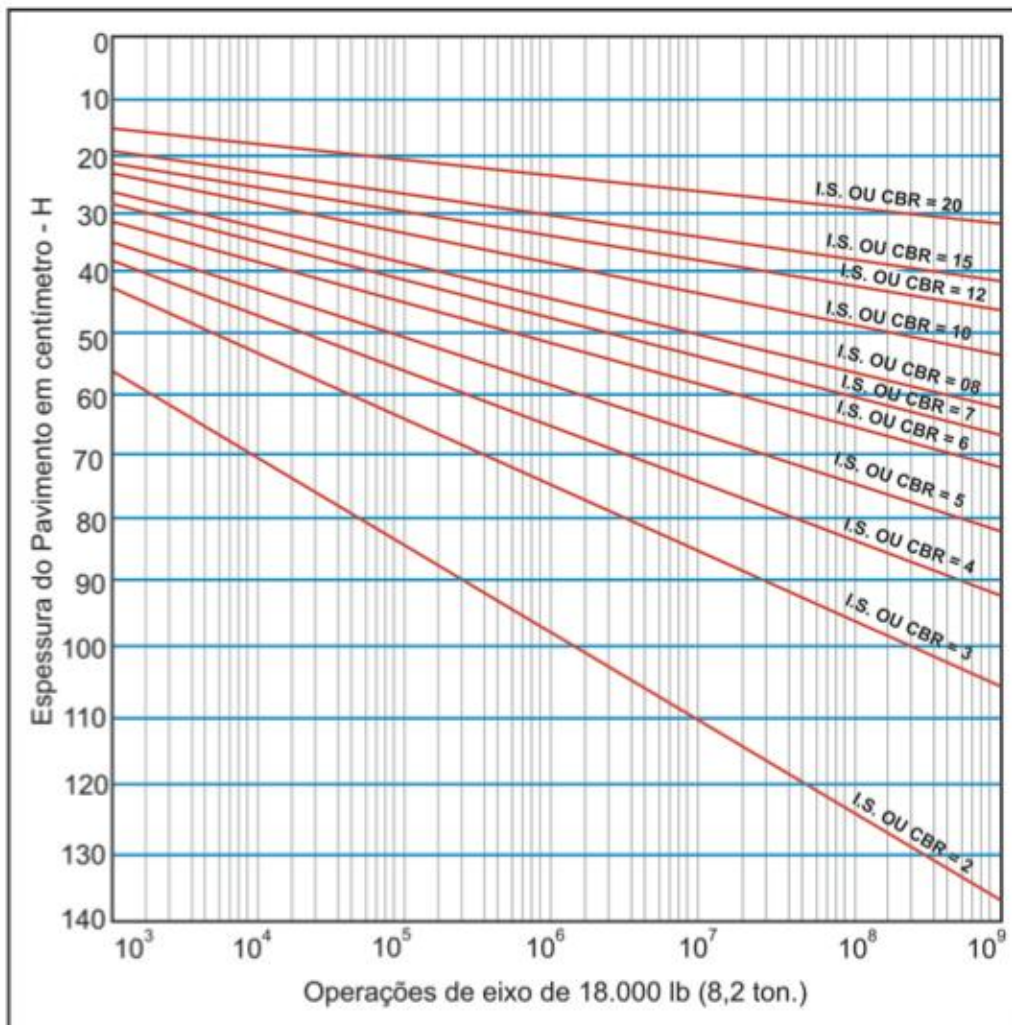
TIPO DE PAVIMENTO	COEFICIENTE K
Base ou revestimento de concreto asfáltico	2.0
Base ou revestimento pré-misturado à quente de graduação densa.	1.7
Base ou revestimento pré-misturado a frio de graduação densa.	1.4
Bases granulares	1.0
Sub base granulares	0.77

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

O dimensionamento do pavimento é dado relacionando todos os fatores já colocados anteriormente, podemos obter, através de um ábaco fornecido pelo método adotado para cálculo, a espessura total da estrutura do pavimento, entrando com valores do CBR e do número "N". A partir daí podemos determinar todas as camadas envolvidas.

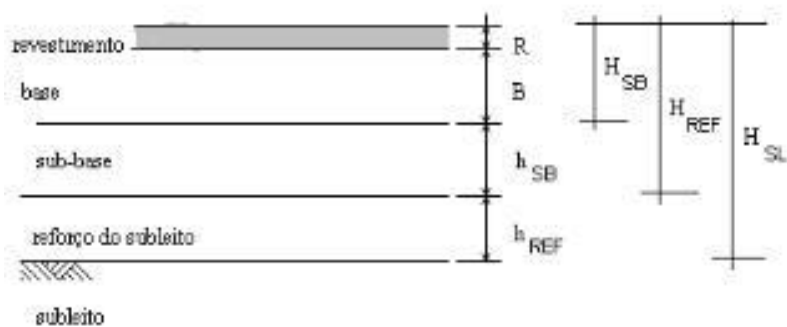


## ÁBACO PARA DIMENSIONAMENTO – ESTRUTURA x “N”



Para este cálculo adotaremos o número N para um valor de tráfego baixo a médio em área rural, conforme informações já obtidas pela Prefeitura Municipal de Tijucas. A prática de dimensionamento de pavimentos nos fornece a opção de  $N \leq 10^5$  para esta condição. Adotaremos  $N = 10^5$  como parâmetro de cálculo.

As camadas do pavimento são representadas pela figura padrão abaixo:



Analisando a figura acima, devemos obter valores para as camadas R, B e  $h_{SB}$ , visto que temos um subleito com CBR 20% dispensando reforço para as camadas de pavimento, exceto em locais onde a pista será alargada para caber as larguras de pista, estes pontos serão analisados no projeto de terraplanagem onde será indicado o reforço necessário.

R é o revestimento betuminoso que é dado pela tabela anteriormente apresentada, para o numero N adotado, neste caso adotaremos R = 5cm

Para obter as camadas B (base) e  $h_{SB}$  (sub-base) devemos extrair do ábaco as espessuras totais  $H_{sb}$  e  $H_{REF}$ , que chamaremos de  $H_{20}$  para a Base e  $H_{10}$  para Sub-base, fazendo referência ao CBR 10% adotado para o subleito e o CBR 20%, sendo o mínimo admissível para proteger uma camada de sub-base.

Entrando com estes valores no ábaco, analisando os resultados, adotaremos seguintes espessuras:

$$H_{20} = 20\text{cm}$$

$$H_{10} = 33\text{cm}$$

As espessuras das camadas de base e sub-base, serão obtidas aplicando a resolução sucessivas das seguintes inequações:

$$RK_R + BK_s \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_s + h_{20}K_s \geq H_n$$

Calculo da base:

$$RK_R + BK_R \geq H_{20}$$

$$5 \times 2 + B \times 1 \geq 20$$

$$10 + B \geq 20$$

$$B = 10 \text{ cm}$$

**Espessura de Base adotada : 15 cm**

$$RK_R + BK_R + h_{11} \geq H_n$$

$$5 \times 2 + 15 \times 1 + h_{10} \geq 33$$

$$8 + 15 + h_{10} \times 1 \geq 33$$

$$h_{11} = 10 \text{ cm}$$

**Espessura de Reforço adotada : 15cm**

**Resumo das camadas projetadas para o pavimento:**

- SUB BASE DE MACADAME SECO : 15 cm;
- BASE DE BRITA GRADUATA : 15 cm;
- CAPA ASFALTICA : 5 cm

## **- Execução das Camadas do Pavimento**

### **- Base**

A camada de Base de Brita Graduada deverá ser executada após a liberação da camada de sub-base e deve seguir a ES-P 11/16 – PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA – CAMADA DE BRITA GRADUADA, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC, que define a Brita graduada, como camada composta por mistura obrigatória em usina, de produtos integralmente de britagem de rocha sã, apresentando granulometria contínua e extensa, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

O produto da mistura deverá sair da "Usina de Solos" perfeitamente homogeneizado, com teor de umidade ligeiramente acima do ótimo, de forma a fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subsequentes. No transporte, deverão ser tomadas as precauções para que não haja perda ou adição excessiva de umidade.

Não se recomenda a estocagem do material usinado, pelos riscos de segregação inerentes a tal operação, caso a empresa executora opte por esta prática, deverá ser submetida a aprovação da fiscalização e deverá ser apresentado todos os ensaios necessários para que seja aplicada na pista, caso o material fique estaco por dias consecutivos.

O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima. Preferencialmente, deve ser iniciada, no ramo seco, com umidade de, no máximo, 1% abaixo da umidade ótima. Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiadamente seca, ou a escarificação e aeração se estiver excessivamente úmida. Nesse caso o material deverá ser conformado, pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberado para compactação.

Para liberação da camada de Brita Graduada a empresa deverá efetuar o ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in-situ", pelo método do Frasco de Areia, MÉTODO DNER 092/94, com espaçamento máximo de 100 m e com no mínimo três determinações por segmento. O serviço será aceito se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa fixada através da curva ISC x umidade.

### **- Imprimação**

A imprimação deverá ser efetuada sobre a camada da base após a liberação da pista pela fiscalização, e deverá seguir a ES-P 04/15 – PAVIMENTAÇÃO – PINTURAS ASFÁLTICAS, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC, que define a imprimação como a pintura asfáltica aplicada sobre camadas não tratadas e dotadas de alguma permeabilidade, com o objetivo de aumentar a coesão da superfície da camada pela penetração do material asfáltico empregado, Conferir um certo grau de impermeabilidade à camada e promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta

É recomendado a Emulsão Asfáltica do tipo EAI (Emulsão Asfáltica para Imprimação) conforme as ultimas especificações do DEINFRA e DNIT.

A aplicação deve acontecer depois da liberação da camada de base e deve-se proceder a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente, recomenda-se uma leve umedecida na camada a ser imprimada, para diminuir a influência do ar quente nos vazios, facilitando a penetração do ligante.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão. O início dos serviços deverá ocorrer enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Deve-se executar a pintura asfáltica na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em caso de impossibilidade de permanecer fechado, neste caso poderá ser aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante.

Deve ser efetuado um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

Deve ser observado o tempo de cura do material aplicado, conforme orientações do fornecedor, antes de proceder a pintura de ligação. A fiscalização deverá ser informada sobre qual material está sendo aplicado, Asfalto diluído de petróleo CM-30 ou Emulsão Asfáltica para Imprimação – EAI.

#### **- Pintura de Ligação**

Após a cura da pintura de imprimação e quando da aplicação da camada do revestimento asfáltico, deverá ser efetuada a aplicação da pintura de ligação. Este serviço também seguirá a ES-P 04/15 – PAVIMENTAÇÃO – PINTURAS ASFÁLTICAS, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC.

Conforme a especificação acima, a Pintura de Ligação e pintura asfáltica aplicada com o objetivo de promover a aderência de uma camada asfáltica com a subjacente, e, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada. A pintura de ligação pode ser aplicada nas seguintes condições, sobre a superfície de uma camada asfáltica nova ou antiga, previamente à execução de um reforço, recapeamento, ou mesmo de um tratamento de rejuvenescimento, sobre a superfície de uma camada

coesiva não asfáltica e impermeável, sobre pinturas asfálticas aplicadas anteriormente e que pela ação do tráfego e intempéries tenham perdido o seu poder ligante.

A pista deverá ser varrida antes da aplicação da pintura de ligação afim de que não fique materiais soltos entre pintura de ligação a ser aplicada e a camada já impermeabilizada.

A pós a varrição da pista procede-se a aplicação da Emulsão Asfálticas de Ruptura Rápida, tipo RR – 2C, com caminhão espargidor

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão. O início dos serviços deverá ocorrer enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

O ligante asfáltico deverá ser aplicado adequadamente, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

A taxa do Cimento Asfáltico de Petróleo residual será determinado após a evaporação total da água, este valor deverá ser superior a 0,31 l/m<sup>2</sup> e inferior a 0,4 l/m<sup>2</sup>.

#### **- Execução da Camada de Capa Asfáltica**

Logo após a pintura de ligação deverá ocorrer a aplicação da camada de revestimento CBUQ na espessura definida em projeto. Recomenda-se a observação da ES-P 05/16 : CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A QUENTE, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC.

A mistura asfáltica deverá ser processada em usina apropriada, conforme especificações técnicas, que tenham condições de produzir misturas asfálticas uniformes, constantes e em volumes apropriados para a aplicação da área a ser pavimentada.

O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora, evitando-se a diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

O espalhamento na pista deverá ser por vibro-acabadora em uma só camada de 5cm, deverão estar disponíveis todos os equipamentos para usinagem, transporte, espalhamento e compactação, em perfeitas condições de uso, evitando interrompimento na produção ou execução da camada asfáltica programada para o dia.

Todos os carregamentos de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente deverão ser cobertos com lona impermeável de forma a reduzir a perda de calor, evitar a formação de crostas, na parte superior e proteger da contaminação por poeira e outros agentes, a lona deverá ser retirada somente quando estiver na hora de posicionar o caminhão basculante para descarga.

A compressão, com a utilização de rolo compactador, iniciará imediatamente depois da sua distribuição e perdurará até o momento em que seja obtida a densificação especificada, observando as seguintes indicações:

- A compressão será executada em faixas longitudinais e será sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e deverá progredir no sentido do ponto mais alto, devendo em cada passada ser recoberta a metade da largura compactada na passada anterior;
- As unidades compactadoras deverão seguir, o mais próximo possível, o equipamento de espalhamento. Será sempre iniciada com o rolo tandem vibratório e precedida pelo rolo de pneus;
- As juntas serão compactadas primeiro, assegurando adequadas condições de acabamento;
- Para evitar aderências os cilindros metálicos deverão ser mantidos adequados e suficientemente úmidos, e as rodas dos rolos pneumáticos deverão, no início da compactação, serem levemente untadas com produtos específicos, não serão admitidos produtos derivados de petróleo;
- As mudanças de faixa de compactação só deverão ser feitas onde a mistura asfáltica se apresentar resfriada;

Deverá ser efetuado os seguintes controle tecnológico para aferição da usinagem e aplicação em campo:

- Um ensaio para obtenção do teor de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP, para cada 100 t de mistura asfáltica ou, pelo menos, uma determinação por dia de trabalho, com amostra coletada após a passagem do equipamento de distribuição;
- Um ensaio de granulometria (MÉTODO DNER-ME 83/94) da mistura dos agregados com os materiais resultantes das extrações de asfalto. A curva granulométrica deverá manter-se contínua enquadrando-se na faixa de projeto apresentada antes da execução;
- Deverá ser controlada a temperatura de aplicação, rejeitando o caminhão que não apresentar a temperatura adequada ao espalhamento;
- Após a aplicação, liberação e finalização dos serviços em campo, deverá ser extraído corpos de prova para a aferição da espessura e densidade aplicada, condição essa de aceitação ou rejeição dos serviços.

Será considerada a densidade de 2,45 ton/m<sup>3</sup> como parâmetro de projeto.

No Volume II – Projeto Executivo, estão apresentadas todas as peças gráficas geradas através dos estudos desenvolvidos e aqui mencionados.

## **PROJETO DE DRENAGEM**

### **- Generalidades**

O projeto de drenagem visa o recolhimento e encaminhamento das águas pluviais incidentes na via projetada RUA GERALDINO MARTINS REIS. Para tanto, foi dimensionado conjunto de dispositivos de drenagem adequados a realidade da pista.

Na realização dos estudos hidrológicos, foram definidas bacias de contribuição que após cálculos efetuados retornaram vazões definidas por trechos. Estas vazões representam uma chuva de projeto, com determinado tempo de concentração e recorrência de 10 anos, isso significa que a tubulação da via será dimensionada para suportar uma vazão que poderá ocorrer uma vez a cada 10 anos, segundo os dados meteorológicos históricos apontados.

### **- Dimensionamento**

A tubulação foi dimensionada com base na Fórmula de Manning, dada abaixo:

$$Q = (n^{-1}) \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Para o dimensionamento de galerias admitindo-se os condutos a seção plena temos:

$$D = [(Q \cdot n) / (0,312 \cdot I^{1/2})]^{3/8}$$

Onde:

D = diâmetro da tubulação (m)

Q = vazão (m³/s)

N = coeficiente de rugosidade de Manning

I = declividade (m/m)

O Diâmetro da tubulação é o que queremos encontrar, a Vazão de projeto é aquela calculada por trecho nos estudos hidrológicos, o coeficiente de rugosidade é tabelado conforme o tipo de material de fabricação dos condutos.

A declividade deve ser aquela em que a tubulação será implantada. Quando trabalhamos em áreas com influência da maré, em cotas próximas a do nível do mar e quando o greide do pavimento, não permite grandes inclinações, e ainda, a região a ser estudada apresenta cotas muito parecidas, sem grandes variações em enormes áreas, a declividade a ser praticada costuma ter valores muitíssimo baixos, levando as tubulações a funcionarem quase a nível. Acontece que a RUA DOS NAVEGANTES conta com todos estes fatores, pois está localizada na região central da cidade de Tijucas-SC que apresenta exatamente este padrão.

### **Material da tubulação a ser implantada**

A tubulação a ser implantada será do tipo PVC Estruturado ou do tipo ADS fabricado especialmente para tubulação de drenagem, tanto na condição longitudinal, quanto nas travessias a serem implantadas.



Para este material o coeficiente de rugosidade é de 0,009 favorecendo o escoamento e melhorando as condições de projeto.

### **Desenvolvimento do projeto**

Os cálculos, considerando as bacias de contribuição já definidas e dimensionadas anteriormente, resultaram em tubulações de 40cm a desenvolver-se longitudinalmente fora da pista e tubulação de 30cm em travessias.

A tubulação principal ocorrerá pelo passeio e receberá as águas do bordo contrário da pista através de tubulação de 30cm que sairá da caixa coletora com grelha e se ligará a rede principal através de caixas de do tipo boca de lobo.

As caixas serão executadas em bloco de concreto e deverão ter o fundo concretado.

As tubulações deverão ser implantadas sobre leito regularizado com camada de areia na espessura de 15cm, o reaterro deverá ser imprescindivelmente em areia até 15cm acima do dorso da tubulação em camadas compactada manualmente e após esta cota poderá ser utilizado solo reaproveitado da escavação, desde que apresente característica de CBR compatível com o subleito existente, deverá ser igualmente compactado em camadas.

Deverá ser utilizado conjunto moto bomba ou sistema de rebaixamento de lençol freático para execução das tubulações e caixas coletoras, nos locais onde se fizerem necessário, a fim de se respeitarem as cotas de implantação.

Todos os detalhes, localizações e posicionamento das tubulações e dispositivos previstos estão apresentados no VOLUME II em capítulo próprio do projeto de drenagem.

A seguir está apresentada a planilha de cálculo que gerou o diâmetro da tubulação adotada.

PLANILHA DE CALCULO MÉTODO RACIONAL										
				C= 0,60				Coef. Rug.	0,009	$D = [(Q.n)/(0,312.i^{1/2})]^{3/8}$
				I= 67,00						$Qp = C.I.Ad / 3,6$
LOCALIZAÇÃO		Nº	EXTENÇÃO (m)	BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	ÁREAS DAS BACIAS (km²)	VAZÃO (m³/s)	I (m/m)	DIÂMETRO NECESSÁRIO CALCULADO (m)	DIÂMETRO COMERCIAL ADOTADO (cm) PVC	
EST. INICIO	ESTACA FIM									
0+8,00		1	30,000	BACIA I	0,000791001	0,009	0,0010	0,16	30cm	
1+16,00		2	30,000	BACIA I	0,000819548	0,009	0,0010	0,16	30cm	
3+2,50		3	30,000	BACIA IV	0,001010918	0,011	0,0020	0,15	30cm	
4+16,00	14+0,00	4	184,000	BACIA V	0,005594238	0,062	0,0020	0,29	40CM	
14+0,00	16+12,00	5	52,000	ACUMULO BACIAS IV+V	0,001815769	0,020	0,0020	0,19	30cm	

## **PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

O Projeto de Terraplenagem tem como objetivo a definição de volumes dos materiais a serem movimentados para a posterior implantação das camadas da estrutura do pavimento da RUA GERALDINO MARTINS REIS.

Os serviços de terraplenagem e movimentação de materiais a serem executados para implantação do projeto, basicamente se resumem aplicação de corte para rebaixo do subleito e regularização.

### **Rebaixo do Subleito**

A via projetada atualmente conta com greide parcialmente adequado e coerente com as edificações existentes. O greide lançado visa apenas corrigir alguns pontos aplicando a fim de que se obtenha um perfil longitudinal retificado e que proporcione maior conforto aos usuários.

Estas correções gerarão corte para aplicação do greide de terraplenagem de modo que a recomposição com as camadas do pavimento retorne aproximadamente às cotas que a via se encontra atualmente.

O material escavado deverá ser reservado e reutilizado para reaterro dos meio fios, sendo o excedente encaminhado para bota fora a ser localizado próximo da obra em DMT máxima de 3km.

O volume de escavação foi calculado considerando a profundidade de 35cm necessárias para implantação da estrutura do pavimento.

### **Regularização do Subleito**

Conforme a ES-P 01/16 – PAVIMENTAÇÃO – REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO – DEINFRA – SC, que deverá ser levada em consideração para execução dos serviços, a Regularização do Subleito é o conjunto de operações executadas na superfície do subleito de rodovias a pavimentar, compreendendo cortes e/ou aterros até 0,20 m de espessura e a compactação da mesma, de modo a conferir condições adequadas em termos geométricos e tecnológicos.

Os materiais empregados na regularização do subleito, deverá ser somente o existente na camada final de terraplenagem. Para o projeto em questão, este serviço deverá ser executado na sequência da escavação para o rebaixo do subleito, antes do espalhamento da camada de macadame seco.

O leito a ser regularizado, deverá sofrer escarificação em profundidade não superior a 20cm e posterior homogeneização, seguido da regularização e compactação a 100% do P.N.

O teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito de compactação, deverá estar situado no intervalo que garanta um ISC mínimo igual ao obtido no ensaio do CBR. Caso o teor de umidade se apresenta fora dos

limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiada seca, ou a escarificação e aeração, se excessivamente úmida.

Um ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas a cada 100 m de pista, podendo o espaçamento ser aumentado, desde que se verifique a homogeneidade do material.

Para fins de controle geométrico, será admitida uma variação de + 0,02 m e - 0,03 m nos valores individuais, comparados com a cota de projeto. Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus, de execução, exclusivo da construtora.

## PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O projeto de sinalização viária tem o objetivo de orientar, direcionar e dar segurança aos usuários da via.

Para a elaboração do projeto de sinalização, foi observado as diretrizes e exigências dos órgãos regulamentadores e fiscalizadores de trânsito, parâmetro este cuidadosamente analisado por se tratar de sinalização em meio urbanizado.

Basicamente o projeto conta sinalização viária horizontal, que são pinturas de faixas sobre o leito estradal e sinalização vertical, que são a implantação de placas de regulamentação, advertência ou indicativas posicionadas a fim de informar os usuários sobre as condições de utilização em determinado trecho da pista.

No projeto de sinalização horizontal da RUA GERALDINO MARTINS REIS, está prevista a implantação de faixa nas cores branca e amarela, conforme as descrições constantes no projeto executivo de sinalização viária.

Para a sinalização vertical, estão previstas placas de regulamentação do tipo R-1 – PARE, de velocidade R-19 40 km/h e faixa de pedestre 32-b, posicionadas conforme o projeto executivo de sinalização viária, contido no volume II.

As placas deverão ser implantadas na calçada e devem ter altura de 2,00 m livres entre a borda inferior da placa e a calçada. O poste deverá ter comprimento suficiente que permita enterrar 0,70 m no solo para sua fixação e seu diâmetro será de 1.1/2cm.

As películas refletivas que comporão os sinais, sendo fundo, símbolos, orlas, letras, números, setas e pictogramas, deverão apresentar a mesma cor durante o dia e à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

A pintura das faixas consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré marcação e pelo projeto de sinalização. No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% (cinco por cento) em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade.

A planta de sinalização onde consta os dispositivos previstos está apresentada no volume II.

## PLANILHA DE QUANTIDADES

ITEM	REFERENCIA	COD.	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE
1			<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>		
1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	1,25
1.2	SINAPI	78472	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	2.003,73
1.3	SICRO/SC	5213835	CONE PLÁSTICO PARA CANALIZAÇÃO DE TRÂNSITO PARA - UTILIZAÇÃO 5 VEZES	unid	25,00
1.4	SINAPI	85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	m	80,00
2			<b>TERRAPLENAGEM</b>		
2.1	SINAPI	74205/001	ESCAVACAO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRACTOR ESTEIRAS 160HP)	m³	701,30
2.2	SINAPI	74010	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3 /16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	m³	701,30
2.3	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, TOTAL TERRAPLENAGEM DMT ATÉ 30 KM	m³xkm	2.805,20
3			<b>DRENAGEM</b>		
3.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M(MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA AF_01/2015	m³	253,60
3.2	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018 (INCLUSIVE AREIA)	m³xkm	538,00
3.3	COMP. PROP.	25.218	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE TUBO DE PVC ESTRUTURADO (OU ADS), d=30cm	m	195,00
3.4	COMP. PROP.	25.219	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE TUBO DE PVC ESTRUTURADO (OU ADS), d=40cm	m	122,00
3.5	SICRO/SC	2003626	BOCA DE LOBO SIMPLES - GRELHA DE CONCRETO - BLSG 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	12,00
3.6	COMP. P. TJ		BOCA DE LOBO DE BLOCO DE CONCRETO PADRÃO TIJUCAS		12,00
3.7	SICRO/SC	2003642	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	1,00
3.8	SINAPI	79482	ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRAULICO (ENVOLTÓRIA TUBO)	m³	89,71
3.9	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	119,10
4			<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>		
4.1	SINAPI	72961	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO ATE 20 CM DE ESPESSURA	m²	2.003,73
4.2	SINAPI	96400	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM MACADAME SECO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE (17CM)	m³	300,56
4.3	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE (13CM)	m³	300,56
4.4	SINAPI	93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA , DMT ACIMA DE 30KM	m³xkm	18.033,57
4.5	SINAPI	96401	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30	m³	2.003,73
4.6	SINAPI	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	m²	2.003,73
4.7	SINAPI	95994	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 5,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	100,19
4.8	SINAPI	95303	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA	m³xkm	5.009,50
5			<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>		
5.3	CASAN	100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	646,00
5.4	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016	m	646,00
5.5	SINAPI	96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	m³	58,14
6			<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>		
6.1	SICRO/SC	5213400	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA NA COR BRANCA L=12cm e=0,4mm	m²	116,64
6.2	SICRO/SC	5213404	PINTURA DE SETAS, ZEBRADOS E FAIXAS DE PEDESTRE- TINTA ACRÍLICA, e=0,4mm	m²	34,40
6.3	SICRO/SC	5213444	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,248m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI	unid	2,00
6.4	SICRO/SC	5213440	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,60 m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI (R-19 e R-4B)	unid	2,00
6.5	SICRO/SC	5213464	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO A-32B L=60cm	unid	2,00
6.6	SICRO/SC	5213855	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - lado de 0,248 m	unid	2,00
6.7	SICRO/SC	5213851	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D = 0,60 m	unid	2,00
6.8	SICRO/SC	5213863	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA L = 0,60 m	unid	2,00

ORIGEM QUANTIDADES



ITEM	REF.	COD.	DESCRIÇÃO	COMP. (m)	LARG. (m)	UNID. A EXEC.	ÁREA (m²)	ESP. (m)	EMPOL.	VOLUME (m³)	TRANSP. (km)	DENS. (ton/m³)	QUANT. EXECUTIVA		OBSERVAÇÕES
													UND.	QUANT.	
1			<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>												
1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	1,00	1,25	1,00	1,25						m²	1,25	DUAS UNIDADES INICIO E FIM DA OBRA
1.2	SINAPI	78472	SERVIÇOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE				2.003,73						m²	2.003,73	ÁREA EXTRAIDA DO PROJETO GEOMETRICO DO VOLUME II - PROJETO EXECUTIVO
1.3	SICRO/SC	5213835	CONTE PLÁSTICO PARA CANALIZAÇÃO DE TRANSITO PARA - UTILIZAÇÃO 5 VEZES			25,00							unid	25,00	UTILIZAÇÃO DESVIO EM MEIA PISTA E FCHAMENTO DE TRANSITO
1.4	SINAPI	85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLÁSTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA	80,00									m	80,00	PROTEÇÃO NAS ESCAVAÇÕES E CANALIZAÇÃO DO FLUXO DE PEDESTRES
2			<b>TERRAPLENAGEM</b>												
2.1	SINAPI	74205/001	ESCAVAÇÃO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRATOR ESTEIRAS 160HP)				2.003,73	0,35		701,31			m³	701,30	ÁREA DE LAJOTA X ESPESSURA DO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO DESCONTADO A ESPESSURA DA LAJOTA (0,35-0,06=0,29)
2.2	SINAPI	74010	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6.0M3/716T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HF, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG							701,30			m³	701,30	VOLUME CARREGADO PARA TRANSPORTE EM BOTA FOTA
2.3	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, TAL TERRAPLENAGEM DMIT ATÉ 30 KM							701,30	4,00		m³xkm	2.805,20	TRANSPORTE DO MATERIAL ESCAVADO (ITEM 2.3) BOTA FORA 4KM
3			<b>DRENAGEM</b>												
3.1	SINAPI	90091	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 MIMÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA AF. 01/2015.	195,00 122,00	0,80 0,80			1,00 1,00		156,00 97,60			m³	253,60	PROFUNDIDADE MÉDIA DE 1,50 x LARGURA DE 1,00 (TUBOS DE 30 E 40CM E 50CM)
3.2	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMIT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF. 01/2018							134,50	4,00		m³xkm	538,00	VOLUME EXCEDENTE ESCAVAÇÃO (DIMINUIDO O ITEM 3.10 DO ITEM 3.1)
3.3	COMP. PROP.		Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=30cm	195,00									m	195,00	CONFORME PROJETO DE DRENAGEM
3.4	COMP. PROP.		Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=40cm	122,00									m	122,00	CONFORME PROJETO DE DRENAGEM
3.5	SICRO/SC	2003626	Boca de lobo simples - grelha de concreto - BLSG 01 - areia e brita comerciais			12,00							unid	12,00	CONFORME PROJETO DE DRENAGEM
3.6	COMP. P. TJ		BOCA DE LOBO DE BLOCO DE CONCRETO PADRÃO TIJUCAS			12,00							unid	12,00	CONFORME PROJETO DE DRENAGEM
3.7	SICRO/SC	2003642	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS			1,00							unid	1,00	CONFORME PROJETO DE DRENAGEM
3.8	SINAPI	79482	ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO (ENVOLTÓRIA TUBO)	195,00 122,00						55,185 34,526			m³	89,71	ÁREA PARA ENVOLVIMENTO DO TUDO
3.9	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF. 04/2016							119,107			m³	119,107	VOLUME ESCAVADO DIMINUIDOS O VOLUME DOS TUBOS E DA ENVOLTÓRIA (ÁREA) VOLUME DOS TUBOS MM APRESETNADO NA SEÇÃO TIPO DE ESCAVAÇÃO DA TUBULAÇÃO

ITEM	REF.	COD.	DESCRIÇÃO	COMP. (m)	LARG. (m)	UNID. Á EXEC.	ÁREA (m²)	ESP. (m)	EMPOL.	VOLUME (m³)	TRANSP. (km)	DENS. (ton/m³)	TOTAL	QUANT. EXECUTIVA		OBSERVAÇÕES
														UNID.	QUANT.	
4			<b>PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA</b>													
4.1	SINAPI	72961	REGULARIZAÇÃO COM COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESURA				2.003,73							m²	2.003,73	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
4.2	SINAPI	96400	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM MACADAME SECO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE				2.003,73	0,15		300,56				m³	300,560	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
4.3	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE				2.003,73	0,15		300,56				m³	300,560	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
4.4	SINAPI	93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 13,5 TONELADAS URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM							601,12	30		18.033,57	m³*km	18.033,570	PREVISÃO DE TRANSPORTE ATÉ 30KM
4.5	SINAPI	96401	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30				2.003,73						2.003,73	m²	2.003,730	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
4.6	SINAPI	72943	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO RR-2C				2.003,73						2.003,73	m²	2.003,730	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
4.7	SINAPI	95995	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESURA DE 5,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE				2.003,73	0,05		100,19			100,19	m³	100,190	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
4.8	SINAPI	95303	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA							100,190	50		5.009,500	m³*km	5.009,500	CONFORME ÁREA LEVANTADA EM PLANTA
5			<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>													
5.1	COMP. PROP.		Corte de asfalto para implantação de meio-fio	646,00									646,00	m	646,00	CONFORME EXTENÇÃO DE MEIO FIO MEDIDA EM PROJETO GEOMÉTRICO
5.2	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO).	646,00									646,00	m	646,00	CONFORME EXTENÇÃO DE MEIO FIO MEDIDA EM PROJETO GEOMÉTRICO (SERÃO EXECUTADOS EM ALGUNS SEGMENTOS DA VIA E REAPROVEITADOS OS DEMAS)
5.3	SINAPI	96995	REATERRO MANUAL APOIADO COM SOQUETE. AF. 10/2017	646,00	0,60			0,15		58,14			58,14	m³	58,140	EXTENÇÃO DE MEIO FIO, LARGURA DE 60CM ESPESURA DE 15 CM
7			<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>													
7.1	5213400	SI-CRO/SC	PINTURA DE SINALIZAÇÃO COM TINTA ACRILICA NA COR BRANCA L=12cm e=4mm	324,00	0,12	3,00	116,64						116,64	m²	116,64	TRÊS LINHAS DE PINTURA NA EXTENÇÃO DA PISTA
7.2	5213404	SI-CRO/SC	PINTURA DE SETAS, ZEBRADOS E FAIXAS DE PEDESTRE - TINTA ACRILICA, e=0,4mm			2,00	17,20						34,40	m²	34,40	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO
7.3	SI-CRO/SC	5213444	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,248m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI R1			2,00							2,00	unid	2,00	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO
7.4	SI-CRO/SC	5213440	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,60 m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI R-19			2,00							2,00	unid	2,00	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO
7.5	SI-CRO/SC	5213464	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO A-32B L=60cm			2,00							2,00	unid	2,00	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO
7.6	SI-CRO/SC	5213855	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - lado de 0,248 m			2,00							2,00	unid	2,00	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO
7.7	SI-CRO/SC	5213851	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D=0,60 m			2,00							2,00	unid	2,00	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO
7.8	SI-CRO/SC	5213863	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA L = 0,60 m			2,00							2,00	unid	2,00	CONFORME PORJETO DE SINALIZAÇÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART