



PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO
VIÁRIA DA RUA GERALDO REBELO

TRECHO II – 336,82 m

VOLUME I
RELATÓRIO DE PROJETO

ELABORAÇÃO: RUHMO ENGENHARIA

ABRIL 2019

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
PLANTA DE SITUAÇÃO.....	5
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	6
ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	11
ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	15
ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	22
PROJETO GEOMÉTRICO.....	26
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....	28
PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	37
PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.....	39
SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	43
PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	44
PLANILHA DE QUANTIDADES.....	45
PLANILHA ORIGEM QUANTIDADES.....	47
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART.....	51

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 GERALDO REBELO – TRECHO II, localizada no Município de Tijucas, adiante devidamente apresentada, 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 Geraldo Rebelo está localizada no município de Tijucas no estado de Santa Catarina no sul do Brasil e compõe o sistema viário do município desempenhando importante papel na mobilidade local. Atualmente a rua projetada encontra-se com seu leito estradal revestido com lajota sextavada e não apresenta boas condições para o tráfego.

O projeto apresentado contempla 336,82 metros de extensão de pavimentação asfáltica, iniciando na Avenida Bayer Filho e finalizando na Avenida Beira Rio. O trecho a ser pavimentado respeitará a geometria que a Rua Geraldo Rebelo apresenta, já consolidada pelo uso, contudo serão ajustadas algumas áreas de pista que atualmente encontram-se variável, desta forma a pista passará a ter largura padronizada de 8,00 metros. O revestimento será em pavimento asfáltico, e para garantir sua plena funcionalidade e durabilidade, será desenvolvido toda infraestrutura necessária à sua implantação, tais como sistema de drenagem e estrutura de pavimento adequada conforme os estudos realizados, respeitando a situação atual e observando as expectativas futuras para a região.

A rua conta com infraestrutura de água potável e esgoto sanitário, implantada em alguns pontos sob a pista de rodagem e/ou passeios, tais dispositivos, em alguns casos, deverão apenas sofrer adaptações para melhor funcionamento e integração a nova realidade da via. É possível também observar alguns dispositivos de drenagem pluvial que sofrerão intervenções com a implantação de um sistema funcional e adequado à necessidade da pista.

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.

Os trabalhos de campo contemplaram ainda os estudos geotécnicos, que se desenvolveu com a inspeção das camadas de solo existentes abaixo do revestimento do corpo estradal, nesta etapa são efetuadas perfurações em diversos pontos da via com a finalidade de identificar o material que compõe o subleito e suas características. Em camada apropriada foi recolhido material para ensaios laboratoriais de solos a fim de apurar as propriedades físicas para utilização na composição das camadas do pavimento.

A próxima etapa foi a elaboração do projeto geométrico, onde foram definidas todas as formas pretendidas para a via, tanto para a pista de rodagem como para os passeios. 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.

Neste volume serão apresentadas todas as etapas de estudos e projetos, detalhando e demonstrando as técnicas aplicadas bem como os resultados obtidos. O Projeto Executivo para Pavimentação Asfáltica, Terraplenagem, Drenagem e Sinalização Viária da Rua Geraldo Rebelo – Trecho II, totalizou 2.810,08 m² contemplando todos os serviços necessários para sua implantação.

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 Tijuca, 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.

LOCALIZAÇÃO

BAIRRO UNIVERSITÁRIO

BAIRRO JOIA

BAIRRO CENTRO

BAIRRO XV DE NOVEMBRO

CIDADE DE TIJUCAS

RUA 13 DE MAIO

AVENIDA CELSO RAMOS

AVENIDA ENLIE RENNA

AVENIDA BRASIL

RUA CARNEIRO DE CAMPOS

RUA GERALDO REBELO - TRECHO II

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 27°15'5.69"S 48°38'54.32"O

5

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO











ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos realizados para elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação, Terraplenagem, Drenagem e Sinalização Viária, da RUA GERALDO REBELO – TRECHO II, 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 distâncias, 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 Position System (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. Com esta definição, e devido a extensão da via o levantamento topográfico partiu da implantação de uma poligonal

fechada em localização estratégica, de onde foi possível cadastrar todos os pontos visíveis a partir de seus vértices, e ainda lançar pontos auxiliares bem como “pernas de poligonais” que são definidas por linhas abertas direcionadas a pontos que não são visíveis dos vértices da poligonal fechada. Desta forma foi possível cobrir toda a extensão da via e ainda garantir precisão do levantamento efetuado, conforme a boa técnica e normas vigentes.

Os resultados obtidos pelos trabalhos de campo, definidos como Levantamento Topográfico e materializados a través de Planta Topográfica Cadastral, bem como dados da poligonal, pontos de apoio e tabelas de locação, estão disponibilizados no Volume II – Projeto executivo e conta com todos os dados necessários para a materialização dos projetos desenvolvidos.

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 caracterização 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. Foram recolhidas amostras que melhor representam as condições da pista identificando o subleito em camadas com profundidade adequadas para esta finalidade.

Os furos foram realizados 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 furos divididos ao longo da pista, e como o horizonte investigado não teve mudanças significativas entre as 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, classificá-lo e obter o CBR do material, 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 sequência apresentamos os resultados dos ensaios realizados em laboratório de solos especializado em análises para obras rodoviárias, onde podemos observar a classificação das amostras, a compactação e o CBR do solo que servirá de subleito para as camadas do pavimento projetado. Todos estes são parâmetros essenciais para a composição dos projetos de terraplenagem e pavimentação.

Nº DO SERVIÇO : _____									
ESTUDO : Sub Leito									
RODOVIA : TRECHO :									
SUB-TRECHO :									
ESTACA: Rua Geraldo Rabelo Nº1123 AFAST. EIXO (m): CAMADA :									
OBS. :									
OPERADOR : DATA :									
RASTREABILIDADE :									
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA									
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO					
Cápsula nº	72			Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra	
Solo úmido + tara (g)	1	99,88		Nº	mm	Retido	Passante	total	
Solo seco + tara (g)	2	98,68		2"	50		1477,1	100,0	
Tara da cápsula (g)	3	24,64		1 ½"	38		1477,1	100,0	
Água (g)	1-2 = 4	1,20		1"	25		1477,1	100,0	
Solo seco (g)	2-3 = 5	74,04		¾"	19		1477,1	100,0	
Teor de umidade (%)	(4+5) x 100 = h			3/8"	9,5		1477,1	100,0	
FATOR DE CORREÇÃO f = 100				4	4,3		1477,1	100,0	
	100+h			10	2	62,8	1414,3	95,7	
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) =		147,6			
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 Am. Total	
Amostra Total Seca (g)				40		0,42		38,2 109,4 74,1 70,9	
				200		0,075		40,5 68,9 46,7 44,7	
ENSAIOS FÍSICOS									
LIMITE DE LIQUIDEZ					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 Liquidez calculado									
					LL = NP		Proveta nº		
							h 1		
							h 2		
							EA		
							EA mod.		
RESUMO									
					Pedregulho (% Am.) 0,0				
					Areia Grossa (% Am.) 4,3				
					Areia Fina (%Am.) 26,0				
					Pass # 200 (% Am.) 44,7				
					LL NP				
					LP NP				
					IP 0,0				
					EA				
					IG				
Classificação HRB									
					Geral A - 4				
					Detalhada Silte Arenoso				
Etapa	Granul.	LL	LP	EA	Cálculos	Visto			
Data									
Operador									

Nº DO SERVIÇO :

ESTUDO : Sub Leito

RODOVIA : TRECHO:

SUB-TRECHO:

Km / FURO : Rua Geraldo Rabelo Nº1123

AFAST. EIXO (m):

CAMADA:

OBS. :

RESPONSÁVEL:

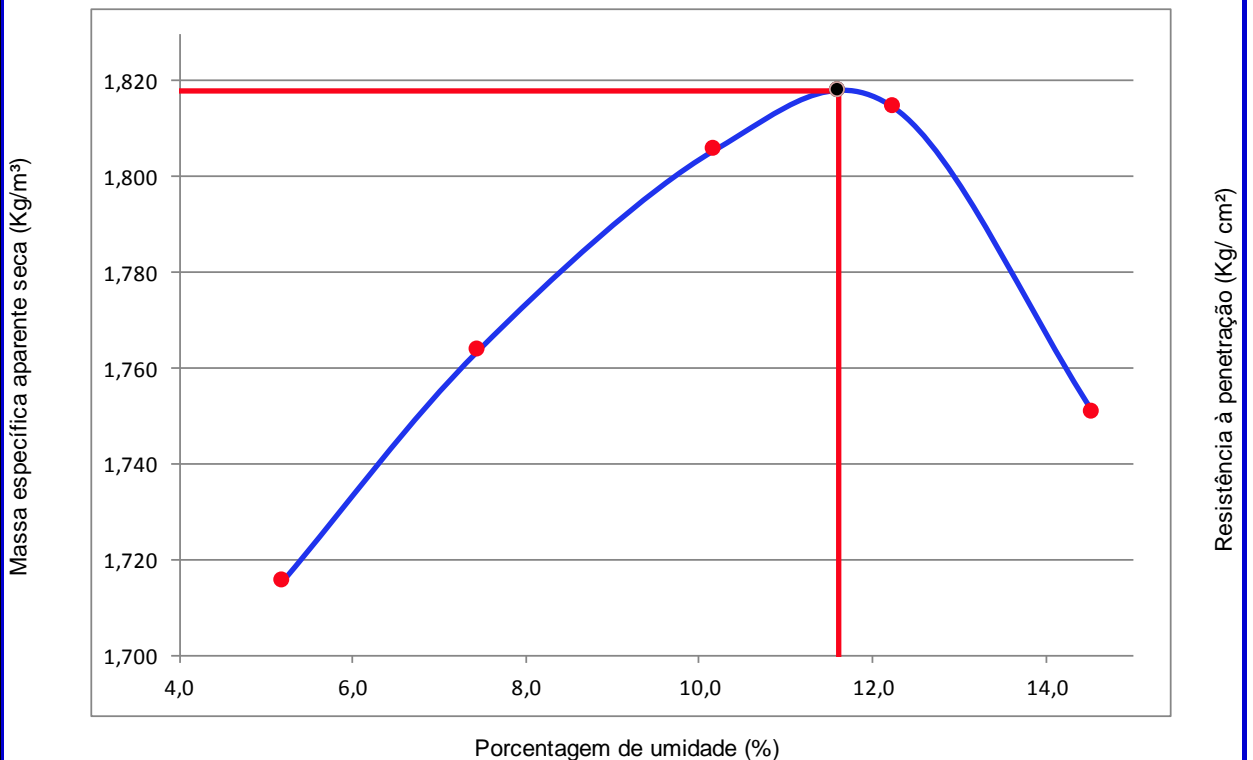
DATA:

RASTREABILIDADE Nº DO PESO :

Nº DO SOQUETE:

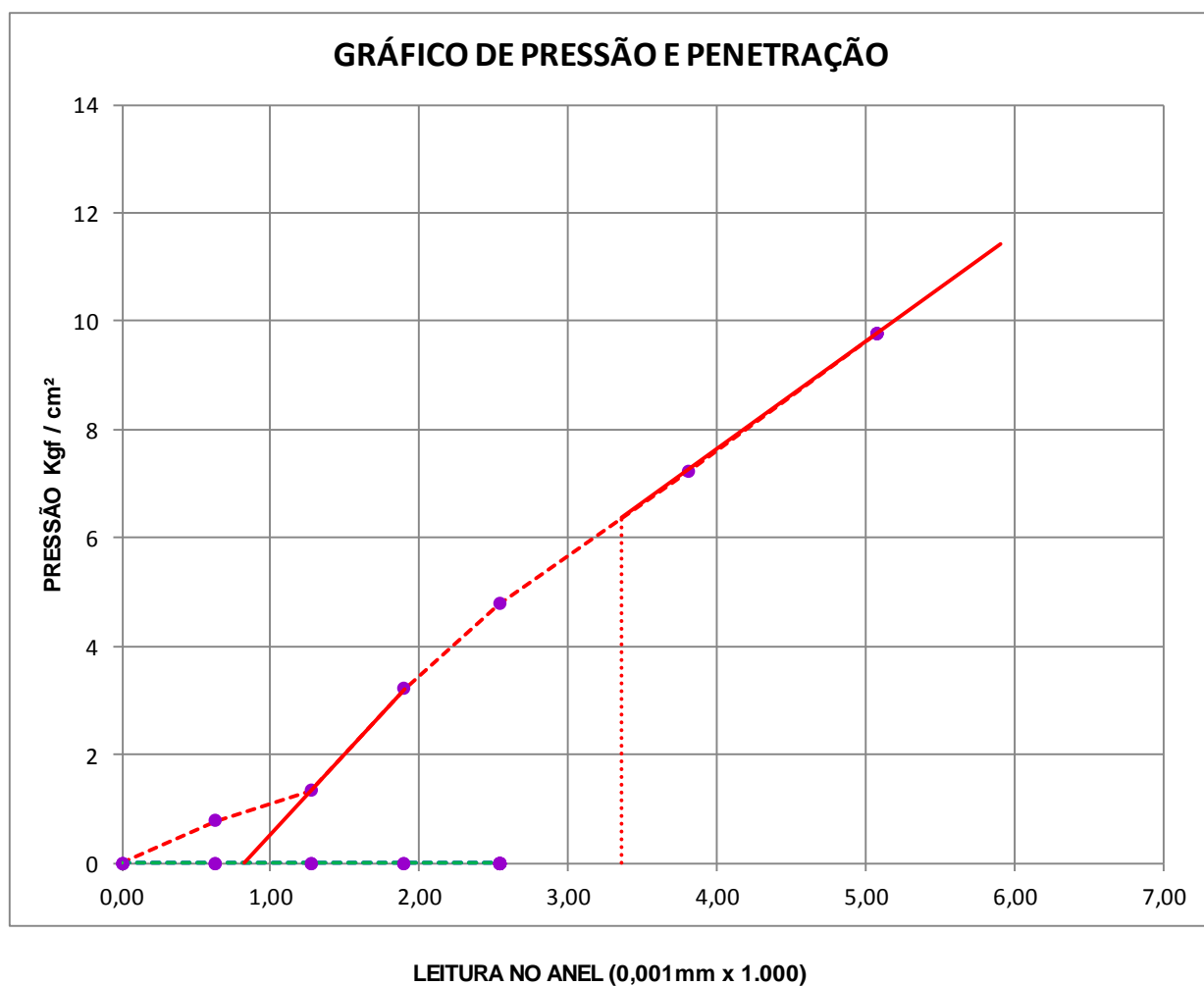
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	500						005	
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	100	160	220	280	340		581	
PESO CILINDRO (g)	2312	2312	2312	2312	2312		5165	
VOLUME CILINDRO (cm³)	991	991	991	991	991		2086	
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	4100	4190	4283	4330	4299		9190	
PESO SOLO ÚMIDO (g)	1788	1878	1971	2018	1987		4025	
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,804	1,895	1,989	2,037	2,005		1,930	
CÁPSULA Nº	218	13	81	97	216		104	212
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	96,64	83,17	108,85	86,32	134,78		110,93	91,67
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	92,72	78,36	101,35	78,49	119,99		109,33	82,69
PESO CÁPSULA (g)	17,27	13,85	27,59	14,52	18,20		17,75	0,00
PESO DA ÁGUA (g)	3,92	4,81	7,50	7,83	14,79		1,60	8,98
PESO SOLO SECO (g)	75,45	64,51	73,76	63,97	101,79		91,58	82,69
UMIDADE (%)	5,20	7,46	10,17	12,24	14,53		1,75	10,86
UMIDADE ADOTADA (%)							6,30	
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,715	1,764	1,805	1,814	1,751		1,815	

CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	MODIFICADO		D máx =	1,818	(g/cm³)	Expansão =	0,00	%
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	11,60		ISC final =	10,85	%
	NORMAL	X						

ENSAIO DE I.S.C.											
ANEL Nº		000001				CONSTANTE DO ANEL			0,11107		
EXTENSÔMETRO Nº						CRONÔMETRO Nº			C - 01		
CILINDRO Nº		005									
ALTURA INICIAL (mm)		11,42									
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%
			1,00			1,00			1,00		
			1,00	0,00	0,00						
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			LEITURA			LEITURA		
			ANEL	CALC.	CORRIG.	I.S.C.	ANEL	CALC.	CORRIG.	I.S.C.	I.S.C.
	0,63	0,5	7	0,7775							
	1,27	1,0	12	1,3328							
	1,90	1,5	29	3,221							
	2,54	2,0	43	4,776	6,3639	9,0525					
	3,81	3,0	65	7,2196							
	5,08	4,0	88	9,7742	11,434	10,848					
	7,62	6,0									
	10,16	8,0									
	12,70	10,0									



Nº DO SERVIÇO : _____							
ESTUDO : Sub Leito							
RODOVIA : TRECHO :							
SUB-TRECHO :							
ESTACA : Rua Geraldo Rabelo Nº 1947 AFAST. EIXO (m): CAMADA :							
OBS. :							
OPERADOR : DATA :							
RASTREABILIDADE :							
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA							
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO			
Cápsula nº	43	Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra total	
Solo úmido + tara (g)	1 92,35	Nº	mm	Retido	Passante		
Solo seco + tara (g)	2 90,79	2"	50		1470,3	100,0	
Tara da cápsula (g)	3 14,26	1 ½"	38		1470,3	100,0	
Água (g) 1-2 = 4	1,56	1"	25		1470,3	100,0	
Solo seco (g) 2-3 = 5	76,53	¾"	19		1470,3	100,0	
Teor de umidade (%) (4+5) x 100 = h	2,04	3/8"	9,5		1470,3	100,0	
FATOR DE CORREÇÃO f = 100 / 100+h	0,98001	4	4,3		1470,3	100,0	
		10	2	13,7	1456,6	99,1	
AMOSTRA TOTAL SECA		PENEIRAMENTO FINO					
Amostra Total Úmida (g)		1500,0		Peso da Amostra Parcial Úmida (g) =		150,0	
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)		13,7		Peso da Amostra Parcial Seca (g) =		147,0	
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)		1486,3		Peneira		Peso da Am. Seca (g)	
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)		1456,6		Nº		mm	
Amostra Total Seca (g)		1470,3		Retido		Passante	
				Am. Parcial		Am. Total	
				95,0		94,1	
				10,4		10,3	
ENSAIOS FÍSICOS							
LIMITE DE LIQUIDEZ				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 Liquidez calculado							
				LL = NP		Proveta nº	
						h 1	
						h 2	
						EA	
						EA mod.	
RESUMO							
				Pedregulho (% Am.)		0,0	
				Areia Grossa (% Am.)		0,9	
				Areia Fina (%Am.)		5,0	
				Pass # 200 (% Am.)		10,3	
				LL		NP	
				LP		NP	
				IP		0,0	
				EA			
				IG			
Classificação HRB							
				Geral		A - 2 - 4	
				Detalhada		Areia Siltosa	
Etapa	Granul.	LL	LP	EA	Cálculos	Visto	
Data							
Operador							

Nº DO SERVIÇO : _____

ESTUDO : Sub Leito

RODOVIA : TRECHO:

SUB-TRECHO:

Km / FURO : Rua Geraldo Rabelo Nº 1947

AFAST. EXO (m):

CAMADA:

OBS. :

RESPONSÁVEL:

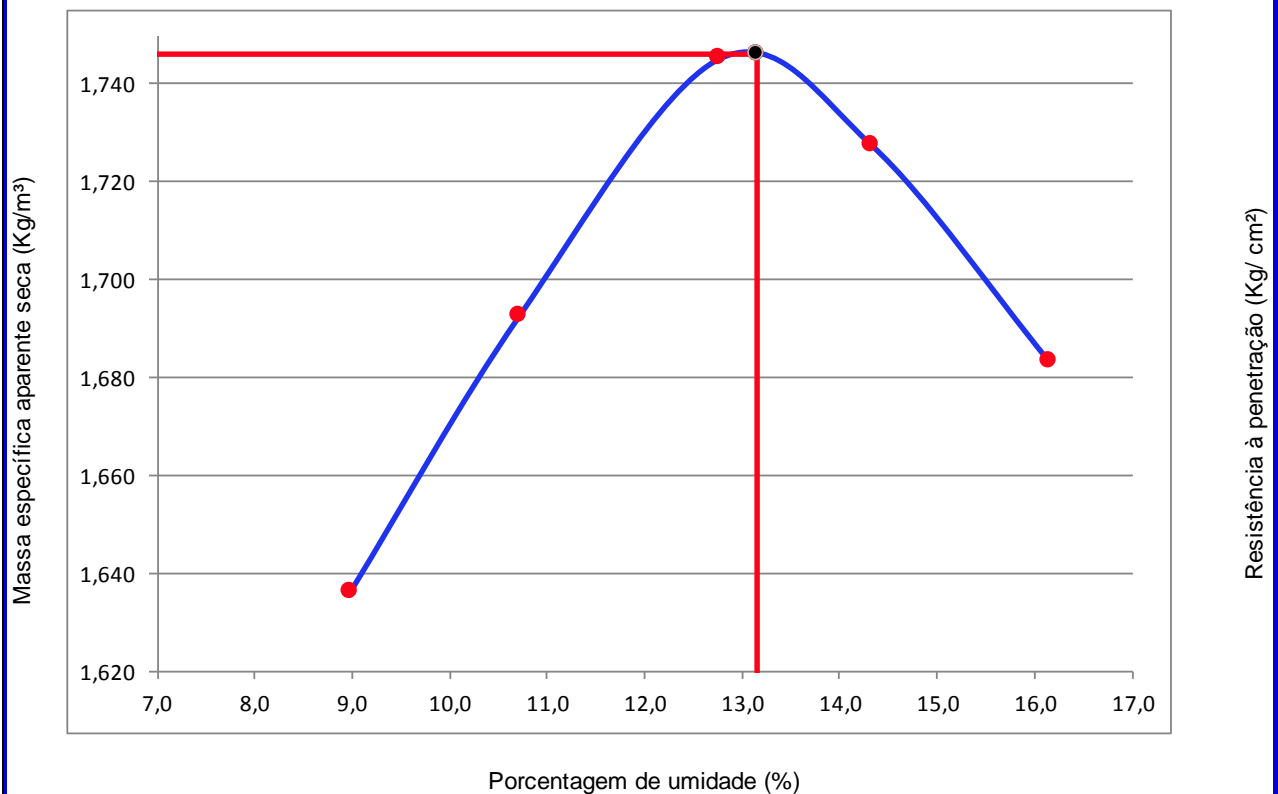
DATA:

RASTREABILIDADE Nº DO PESO :

Nº DO SOQUETE:

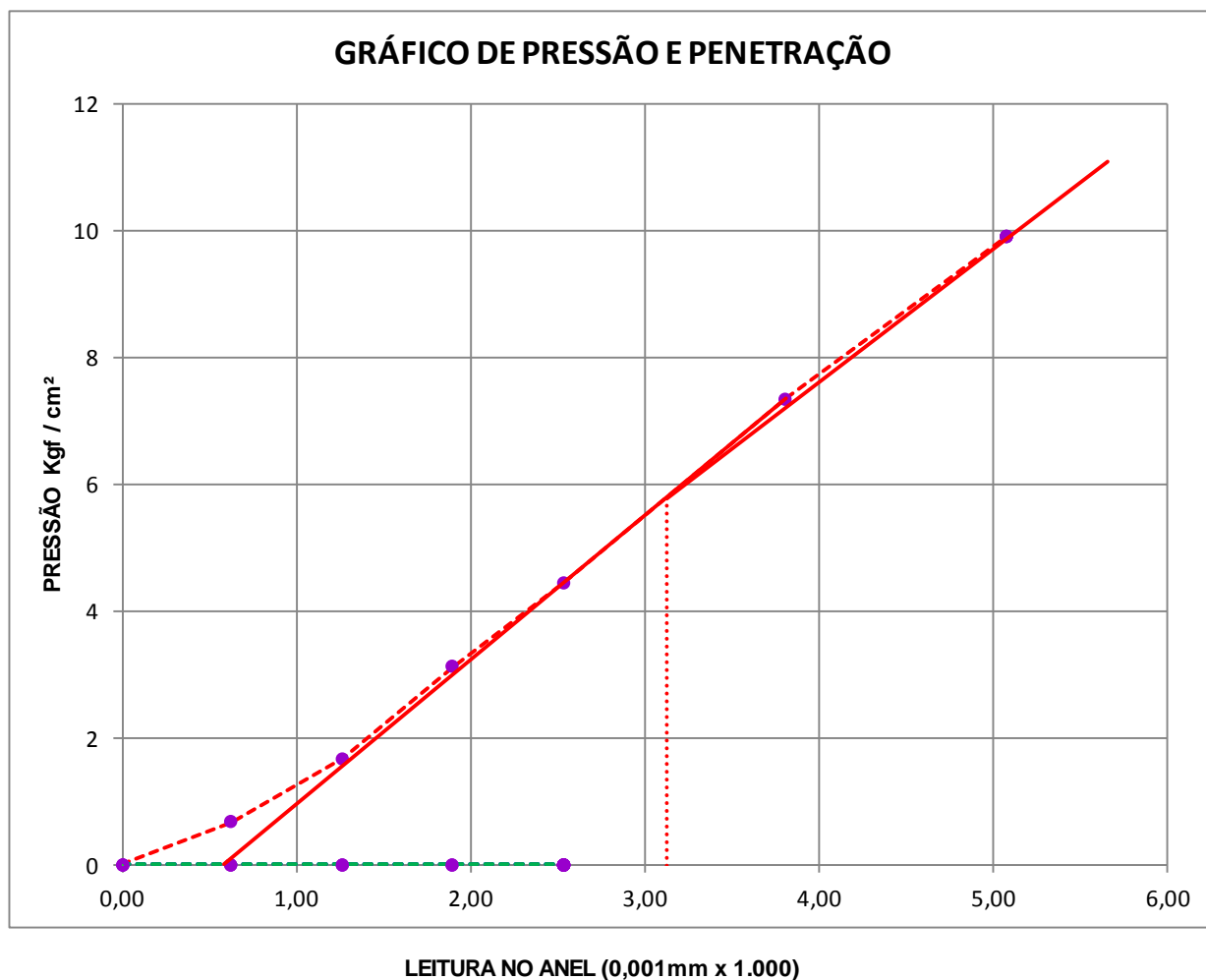
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	300					006	
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	200	260	320	380	440	626	
PESO CILINDRO (g)	2401	2401	2401	2401	2401	5451	
VOLUME CILINDRO (cm³)	1002	1002	1002	1002	1002	2060	
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	4188	4279	4373	4380	4360	9400	
PESO SOLO ÚMIDO (g)	1787	1878	1972	1979	1959		
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,783	1,874	1,968	1,975	1,955	0,000	
CÁPSULA Nº	37	108	46	8	22	109	81
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	107,85	115,76	129,97	94,82	94,10	110,07	106,65
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	100,47	106,31	117,07	84,67	83,50	107,75	97,44
PESO CÁPSULA (g)	18,39	18,18	16,03	13,82	17,84	13,53	27,59
PESO DA ÁGUA (g)	7,38	9,45	12,90	10,15	10,60	2,32	9,21
PESO SOLO SECO (g)	82,08	88,13	101,04	70,85	65,66	94,22	69,85
UMIDADE (%)	8,99	10,72	12,77	14,33	16,14	2,46	13,19
UMIDADE ADOPTADA (%)						7,82	
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,636	1,693	1,745	1,728	1,683	0,000	

CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	MODIFICADO		D máx =	1,746	(g/cm³)	Expansão =	0,04	%
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	13,16		ISC final =	10,50	%
	NORMAL	X						

ENSAIO DE I.S.C.													
ANEL Nº			000001			CONSTANTE DO ANEL			0,11107				
EXTENSÔMETRO Nº						CRONÔMETRO Nº			C - 01				
CILINDRO Nº			006										
ALTURA INICIAL (mm)			11,29										
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		
			1,00			1,00			1,00				
			1,04	0,04	0,04								
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA		I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	
	0,63	0,5	6	0,6664									
	1,27	1,0	15	1,6661									
	1,90	1,5	28	3,11									
	2,54	2,0	40	4,4428	5,7756	8,2157							
	3,81	3,0	66	7,3306									
	5,08	4,0	89	9,8852	11,064	10,497							
	7,62	6,0											
	10,16	8,0											
	12,70	10,0											



Nº DO SERVIÇO : _____							
ESTUDO : Sub Leito							
RODOVIA : TRECHO :							
SUB-TRECHO :							
ESTACA: Rua Geraldo Rabelo Nº 451 AFAST. EIXO (m): CAMADA :							
OBS. :							
OPERADOR : DATA :							
RASTREABILIDADE :							
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA							
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO			
Cápsula nº		82	Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra
Solo úmido + tara (g)	1	93,26	Nº	mm	Retido	Passante	total
Solo seco + tara (g)	2	92,15	2"	50		1479,3	100,0
Tara da cápsula (g)	3	18,11	1 ½"	38		1479,3	100,0
Água (g) 1-2 = 4		1,11	1"	25		1479,3	100,0
Solo seco (g) 2-3 = 5		74,04	¾"	19		1479,3	100,0
Teor de umidade (%) (4+5) x 100 = h		1,50	3/8"	9,5		1479,3	100,0
FATOR DE CORREÇÃO f = 100			4	4,3		1479,3	100,0
		100+h	10	2		1379,4	93,2
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) =		147,8		
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 Am. Total
Amostra Total Seca (g)			40	0,42	30,7	117,1	79,2 73,9
			200	0,075	86,7	30,4	20,6 19,2
ENSAIOS FÍSICOS							
LIMITE DE LIQUIDEZ				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 Liquidez calculado							
					LL = NP		
					Provetas nº		
					h 1		
					h 2		
					EA		
					EA mod.		
					RESUMO		
					Pedregulho (% Am.)		0,0
					Areia Grossa (% Am.)		6,8
					Areia Fina (%Am.)		20,7
Pass # 200 (% Am.)		19,2					
LL		NP					
LP		NP					
IP		0,0					
EA							
IG							
Classificação HRB							
Geral		A - 2 - 4					
Detalhada		Areia Siltosa					
Etapa	Granul.	LL	LP	EA	Cálculos	Visto	
Data							
Operador							

Chegamos as seguintes características para o solo existente, que servirá de subleito para as camadas de pavimento a serem aplicadas:

Classificação do Solo:

A – 2 – 4 – Areia Siltosa

CBRs encontrados: 10,85%, 10,50%

CBR adotado para projeto 10,00%.

O material: não apresenta expansão significativa ficando bem abaixo dos 2% recomendado 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.

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 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 3km² (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 3km² 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 (m³/s)

C = coeficiente escoamento superficial (conforme tabela específica)

I = precipitação média (mm/h)

A_d = área da bacia de contribuição (km²)

Tabela Coeficiente de Escoamento Superficial (C)									
USO DO SOLO	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)								
	2-10		25		50		100		
SISTEMA VIÁRIO									
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	
ÁREAS INDUSTRIAIS									
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	
ÁREAS COMERCIAIS									
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	
ÁREAS RESIDENCIAIS									
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 ²	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	
ÁREAS RURAIS									
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 adotaremos uma precipitação com retorno de 10 anos, e um tempo de concentração de 20 min. 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 108,30 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.

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= 0,70			
		I= 120,50			
LOCALIZAÇÃO		EXTENÇÃO (m)	BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	ÁREAS DAS BACIAS (km ²)	VAZÃO (m ³ /s)
EST. INICIO	ESTACA FIM				
Contribuição vinda da rua Geraldo Rebelo Trecho I e Rua Mauri Afonso da Silva		760,000	BACIA I	0,212577588	4,981
Trecho da Rua Bayer Filho		200,000	BACIA II	0,010021999	0,235
ACUMULO NA ESTACA OPP		960,000	BACIAS I + II	0,222599587	5,216
OPP	16+16,823	336,823	BACIA III	0,043328213	1,015
OPP	16+16,823	336,823	BACIA IV	0,034733678	0,814
ACUMULO NO PF EST.16+16,823		760,000	BACIAS I+II+III+IV	0,300661477	7,045



PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico da RUA GERALDO REBELO – TRECHO II, partiu da premissa básica das condições atuais da via existente. A via projetada, encontra-se com pavimento em lajota sextavada, e suas dimensões, embora com pequenas variações, encontram-se consolidada no meio urbano do município de Tijucas-SC.

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 “0pp” (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 a 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 possibilita 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 às 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.

A RUA GERALDO REBELO -TRECHO II, após os estudos técnicos desenvolvidos para o Projeto Geométrico teve as seguintes características:

Estacas: 16+16,82 m

Extensão: 336,82 m

Pista de rodagem: 8,00 m

Largura do passeio: Variável

Área de pavimentação asfáltica: 2.810,08 m²

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

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

N	Espessura Mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$	Revestimento Betuminoso com 5cm de espessura
$5 \cdot 10^6 < N \leq 10^7$	Revestimento Betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Revestimento Betuminoso com 10cm de espessura
$N > 10^7$	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 foi apresentado nos Estudos Geométricos em capítulo específico deste memorial. Nos estudos, obtivemos um CBR mínimo próximo de 10,00 % e considerando outros pontos ensaiados posicionados bem acima deste valor, consideramos o valor de 10% o ideal a ser considerado para via projetada.

CBR de projeto : 10%

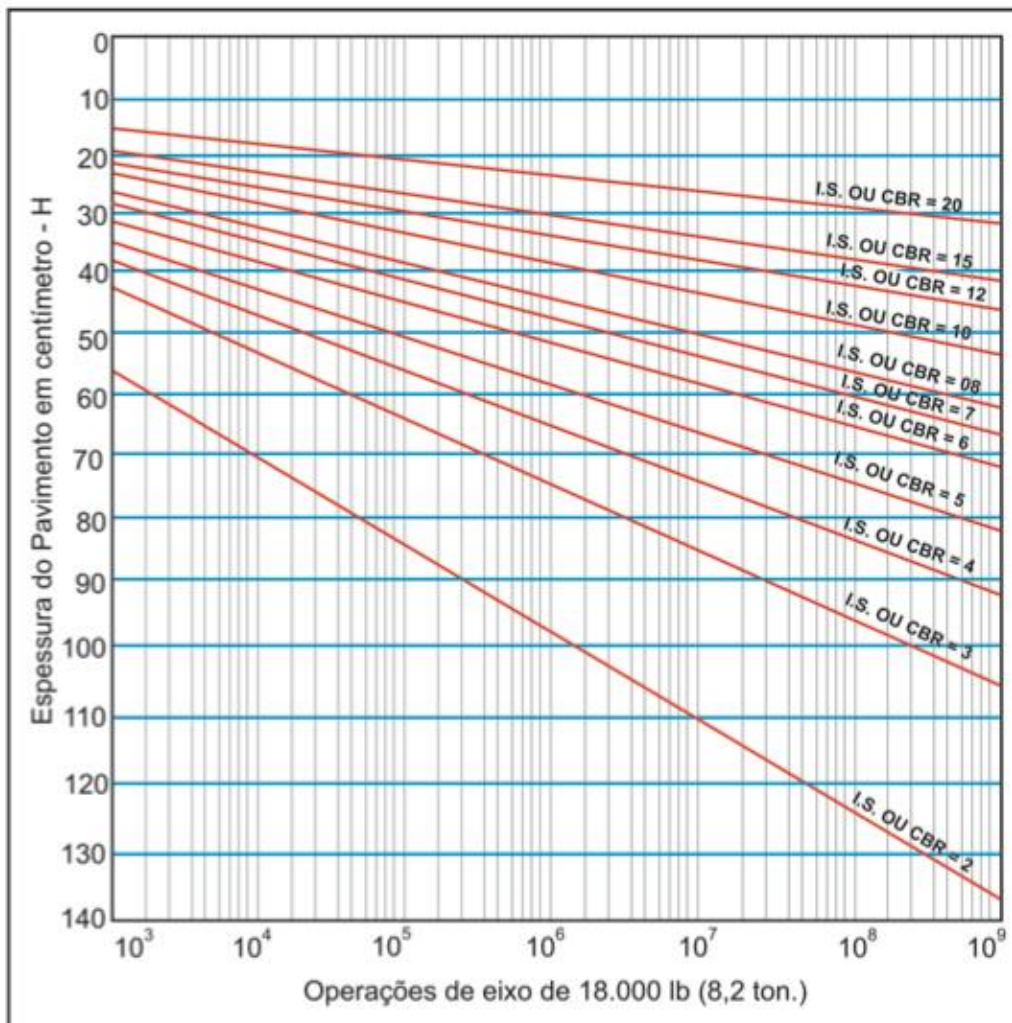
O coeficiente de equivalência estrutural (K) a ser adotado, conforme o método já definido, pode ser extraído da tabela abaixo, conforme as características de cada camada:

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

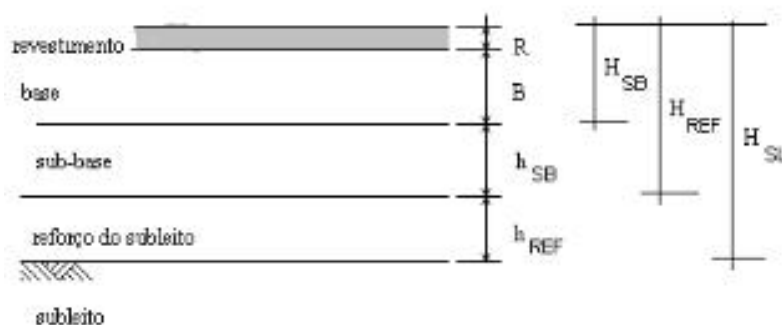
O dimensionamento do pavimento é dado relacionando todos os fatores já colocados anteriormente, podemos obter, através de um ábaco fornecido pelo método adotado para cálculo, a espessura total da estrutura do pavimento, entrando com valores do CBR e do número "N". A partir daí podemos determinar todas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

ÁBACO PARA DIMENSIONAMENTO – ESTRUTURA x “N”



Para este cálculo adotaremos o número N para um valor de tráfego onde poderá ocorrer transito de ônibus e caminhões em condição de normal a elevado, caracterizando condição de tráfego meio pesado. A prática de dimensionamento de pavimentos nos fornece a opção da seguinte variação $10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$ para esta condição. Adotaremos $N = 5 \cdot 10^6$ 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 12% dispensando reforço para as camadas de pavimento.

R é o revestimento betuminoso que é dado pela tabela anteriormente apresentada, para o numero N adotado, temos $R = 5\text{cm}$

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% do subleito conforme ensaios realizados 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:

$$H_{20} = 25\text{cm}$$

$$H_{10} = 43\text{cm}$$

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:

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

$$5 \times 2 + B \times 1 \geq 25$$

$$10 + B \geq 25$$

$$B = 15 \text{ cm}$$

Espessura de Base adotada : 15 cm

$$RK_R + BK_R + h_{10} \geq H_n$$

$$5 \times 2 + 15 \times 1 + h_{10} \geq 43$$

$$10 + 15 + h_{10} \times 1 \geq 43$$

$$H_{10} = 18 \text{ cm}$$

Espessura de Sub base adotada : 20 cm

Definimos desta forma as camadas do pavimento a serem executadas para a RUA GERALDO REBELO – TRECHO II, teremos uma espessura total de 40 cm divididas da seguinte forma:

- REVESTIMENTO ASFÁLTICO C.B.U.Q = 5 cm
- CAMADA DE BASE DE BRITA GRADUADA = 15 cm
- CAMADA DE SUB-BASE DE MACADAME SECO = 20 cm

- Execução das Camadas do Pavimento

- Sub-Base

A camada de Sub-Base de Macadame Seco deverá ser executada de acordo com a boa técnica construtiva, sobre a camada de subleito devidamente regularizada e compactada. Sua execução deve seguir a ES-P 03/15 – PAVIMENTAÇÃO – CAMADA DE MACADAME SECO, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC.

Conforme esta especificação a camada deve ser espalhada e compactada com bloqueio do material devidamente espalhado e para liberação a empresa executora deverá apresentar ensaio um ensaio de granulometria de agregado graúdo, a cada 300 m de pista, não sendo admitidos materiais passantes na peneira de 50,8 mm (2").

- 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 ASFLÁTICA – 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 últimas 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/m² e inferior a 0,4 l/m².

- 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 2,50 ton/m³ como parâmetro de projeto.

- Resumo das Quantidades dos Matérias Para Pavimentação Asfáltica

- Camada de Sub-Base, Macadame Seco 20,00 cm : 562,02 m³
- Camada de Base, Brita Graduada 15,00 cm : 421,51 m³
- Imprimação (CM-30 ou Emulsão Asfáltica para Imprimação) : 2.810,08 m²
- Pintura de Ligação RR – 2C : 2.810,08 m² m²
- Capa Asfáltica CBUQ : 2.810,08 m² x 0,05 = 140,50 m³
- Transporte de material pétreo : (562,02+421,51)x50km = 49.176,40 m³ x km
- Transporte de massa asfáltica: 140,50 m³ x 50km = 7.025,00 m³ x km

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem tem como objetivo a definição de volumes dos materiais a serem movimentados para a implantação das camadas da estrutura do pavimento da RUA GERALDO REBELO – TRECHO II, inclusive identificando pontos onde o solo precisará ser substituído.

Os serviços de terraplenagem e movimentação de materiais a serem executados para implantação do projeto, basicamente se resumem, em retirada do revestimento atual da via, retirada do meio fio existente, rebaixo de camada suficientemente adequada para implantação da estrutura do pavimento e regularização do subleito.

- Rebaixo do Subleito

A via projetada atualmente conta com revestimento de lajota sextavada. Este revestimento deverá ser completamente removido em toda área prevista para pavimentação, tornando-se esse o primeiro serviço a ser efetuado na via.

Com a remoção do revestimento da pista deve ser retirado os meio fios existentes, que também serão completamente removidos afim de se implantar a nova infraestrutura da pista que posteriormente receberá peças novas de meio fios pré-moldados.

Os materiais removidos, deverão ser depositados em pátio previamente definido e autorizado pela prefeitura municipal.

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.

- Resumo das Quantidades dos serviços de terraplenagem:

Área de lajota de concreto a ser removida:..... 2.810,08 m²
 Extensão de meio fio existente: 675,00 m
 Volume de rebaixo de subleito:.....1.171,03 m³
 Área de regularização do subleito: 2.810,08 m²

A planilha calculada que gerou o volume de terraplenagem previsto para a RUA GERALDO REBELO – TRECHO II, está apresentada na sequência. No volume dois estão apresentadas as seções transversais geradoras dos volumes e a nota de serviço para execução da plataforma de terraplenagem.

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM						
ESTACAS			SEMI DISTANCIA	CORTE		
				ÁREA DA SEÇÃO	VOLUME	VOLUME ACUMULADO
0 +	0,00	0,00	0,00	3,100	0,000	0,000
1 +	0,00	10,00	10,00	2,770	58,700	58,700
2 +	0,00	10,00	10,00	3,100	58,700	117,400
3 +	0,00	10,00	10,00	2,900	60,000	177,400
4 +	0,00	10,00	10,00	3,280	61,800	239,200
4 +	17,728	8,86	8,86	3,250	57,882	297,082
5 +	0,00	1,14	1,14	3,480	7,645	304,727
6 +	0,00	10,00	10,00	3,450	69,300	374,027
7 +	0,00	10,00	10,00	2,610	60,600	434,627
7 +	9,315	4,66	4,66	2,930	25,803	460,430
8 +	0,00	5,34	5,34	3,830	36,115	496,545
9 +	0,00	10,00	10,00	3,230	70,600	567,145
10 +	0,00	10,00	10,00	3,520	67,500	634,645
11 +	0,00	10,00	10,00	2,860	63,800	698,445
12 +	0,00	10,00	10,00	3,370	62,300	760,745
13 +	0,00	10,00	10,00	2,930	63,000	823,745
14 +	0,00	10,00	10,00	2,970	59,000	882,745
15 +	0,00	10,00	10,00	3,100	60,700	943,445
16 +	0,00	10,00	10,00	2,970	60,700	1004,145
16 +	16,823	8,41	8,41	16,870	166,884	1171,029

PROJETO DE DRENAGEM

- Generalidades

O projeto de drenagem visa o recolhimento e encaminhamento das águas pluviais incidentes na via projetada GERALDO REBELO – TRECHO II. 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.

A tubulação será dimensionada acumulando-se as áreas de contribuições visando o descarregamento nos pontos de deságuas já existentes. No caso da RUA GERALDO REBELO – TRECHO II, toda a contribuição será encaminhada para a Rua Otávio Melim que por sua vez desagua no Rio Tijucas.

O trecho II da Rua Geraldo Rebelo, recolherá também parte da Rua Geraldo Rebelo Trecho I, devidamente apontada nos estudos hidrológicos.

- Dimensionamento

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

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

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 Lauro Muller 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 70cm e 80cm a desenvolver-se longitudinalmente e tubulação de 30cm em travessias.

A tubulação principal ocorrerá pelo eixo da via e receberá as águas do bordo da pista através de tubulação de 30cm que sairá da caixa coletora com grelha e se ligará a rede principal através de caixas de ligação e passagem.

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 dois em capítulo próprio do projeto de drenagem.

A seguir está a planilha de cálculo da tubulação e as quantidades de da drenagem projetada calculadas conforme a planta de drenagem e o perfil longitudinal apresentado no projeto executivo, cujas informações necessárias para implantação das tubulações estão devidamente apresentadas.

PLANILHA DE CALCULO MÉTODO RACIONAL								
		C= 0,70			Coef. Rug.		0,009	
		I= 120,50					$D = [(Q.n)/(0,312.I^{1/2})]^{3/8}$	
LOCALIZAÇÃO		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							
Contribuição vinda da rua Geraldo Rebelo Trecho I e Rua Mauri Afonso da Silva		760,000	BACIA I	0,212577588	4,981	0,0010	0,51	50cm
Trecho da Rua Bayer Filho		200,000	BACIA II	0,010021999	0,235	0,0010	0,16	40cm
ACUMULO NA ESTACA OPP		960,000	BACIAS I + II	0,222599587	5,216	0,0020	0,67	70cm
OPP	16+16,823	336,823	BACIA III	0,043328213	1,015	0,0020	0,36	40cm
OPP	16+16,823	336,823	BACIA IV	0,034733678	0,814	0,0020	0,33	40cm
ACUMULO NO PF EST.16+16,823		760,000	BACIAS I+II+III+IV	0,300661477	7,045	0,0020	0,75	80cm

ESTACAS				LOCALIZAÇÃO	TUBULAÇÃO			CAIXA DRENAGEM			ESCAVAÇÃO (m)			ESCORAMENTO (m²)	VOL. TUB. (m³/m)	VOLUME REATERRO (m³)	
					30 cm	70 cm	80 cm	TIPO I	TIPO II	CLP	PROF.	LARG.	VOLUME				
0 + 5,00				EIXO DA PISTA						1,00							
0 + 5,00				TRAVESSIA	7,00			1,00			1,35	0,80	7,560	9,45	0,077	6,94	
0 + 5,00				TRAVESSIA	7,00			1,00			1,35	0,80	7,560	9,45	0,077	6,94	
0 + 5,00		1 + 12,00		LONGITUDINAL		27,00				1,00	1,45	1,10	43,065	39,15	0,423	31,22	
1 + 12,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,31	0,80	4,192	5,24	0,077	3,81	
1 + 12,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,31	0,80	4,192	5,24	0,077	3,81	
1 + 12,00	a	2 + 19,00		LONGITUDINAL		27,00				1,00	1,35	1,10	40,095	36,45	0,423	28,25	
2 + 19,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,21	0,80	3,872	4,84	0,077	3,49	
2 + 19,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,21	0,80	3,872	4,84	0,077	3,49	
2 + 19,00	a	4 + 6,00		LONGITUDINAL		27,00				1,00	1,34	1,10	39,798	36,18	0,423	27,95	
4 + 6,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,10	0,80	3,520	4,40	0,077	3,14	
4 + 6,00				TRAVESSIA	6,00			1,00			1,43	0,80	6,864	8,58	0,077	6,33	
4 + 6,00				TRAVESSIA	8,00				1,00		1,14	0,80	7,296	-	0,077	6,60	
4 + 6,00	a	5 + 16,00		LONGITUDINAL		30,00				1,00	1,33	1,10	43,890	39,90	0,423	30,78	
5 + 16,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,19	0,80	3,808	-	0,077	3,42	
5 + 16,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,19	0,80	3,808	-	0,077	3,42	
5 + 16,00	a	7 + 8,00		LONGITUDINAL		32,00				1,00	1,33	1,10	46,816	42,56	0,423	32,86	
7 + 8,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,19	0,80	3,808	-	0,077	3,42	
7 + 8,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,19	0,80	3,808	-	0,077	3,42	
7 + 8,00	a	8 + 18,00		LONGITUDINAL		30,00				1,00	1,37	1,10	45,210	41,10	0,423	32,10	
8 + 18,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,23	0,80	3,936	4,92	0,077	3,55	
8 + 18,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,23	0,80	3,936	4,92	0,077	3,55	
8 + 18,00	a	10 + 8,00		LONGITUDINAL		30,00				1,00	1,43	1,10	47,190	42,90	0,423	34,08	
10 + 8,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,23	0,80	3,936	4,92	0,077	3,55	
10 + 8,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,23	0,80	3,936	4,92	0,077	3,55	
10 + 8,00	a	11 + 18,00		LONGITUDINAL		30,00				1,00	1,47	1,10	48,510	44,10	0,423	35,40	
11 + 18,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,33	0,80	4,256	5,32	0,077	3,87	
11 + 18,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,33	0,80	4,256	5,32	0,077	3,87	
11 + 18,00	a	13 + 8,00		LONGITUDINAL		30,00				1,00	1,52	1,10	50,160	45,60	0,423	37,05	
13 + 8,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,38	0,80	4,416	5,52	0,077	4,03	
13 + 8,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,38	0,80	4,416	5,52	0,077	4,03	
13 + 8,00	a	14 + 15,00		LONGITUDINAL		27,00				1,00	1,57	1,10	46,629	42,39	0,423	34,79	
14 + 15,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,43	0,80	4,576	5,72	0,077	4,19	
14 + 15,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,43	0,80	4,576	5,72	0,077	4,19	
14 + 15,00	a	15 + 13,00		LONGITUDINAL		18,00				1,00	1,70	1,10	33,660	30,60	0,423	25,62	
15 + 13,00				TRAVESSIA	4,00			1,00			1,56	0,80	4,992	6,24	0,077	4,61	
15 + 13,00	a	16 + 10,00		LONGITUDINAL			17,00			1,00	1,81	1,20	36,924	30,77	0,551	27,01	
16 + 10,00				TRAVESSIA	15,00			1,00			1,68	0,80	20,160	25,20	0,077	18,93	
16 + 10,00				TRAVESSIA	13,00			1,00			1,67	0,80	17,368	21,71	0,077	16,29	
16 + 10,00	a	RUA OTÁVIO MELIM						15,00			1,00	1,78	1,20	32,040	26,70	0,551	23,22
TOTAIS					136,00	308,00	32,00	25,00	1,00	14,00			702,91	656,39		536,76	
RESUMO QUANTIDADES:																	
ESCAVAÇÃO CAIXAS:					40,00	UNI	TUBULAÇÃO DE 30cm:					136,00	ESCORAMENTO ATÉ 1,50m:			427,18	
COMPRIMENTO DE ESCAVAÇÃO:					1,20	m	TUBULAÇÃO DE 70cm:					308,00	ESCORAMENTO > 1,50m:			229,21	
LARGURA DA ESCAVAÇÃO:					1,20	m	TUBULAÇÃO DE 80cm:					32,00	VOLUME DE ESCAVAÇÃO:			702,91	
PROFUNDIDADE MÉDIA:					1,50	m	CAIXA COLETORA TIPO I:					25,00	VOLUME DE REATERRO:			536,76	
VOLUMES:					86,40	m³	CAIXA COLETORA TIPO II:					1,00	COLCHÃO DE AREIA:			72,90	
REATERRO:					26,40	m³	CLP:					14,00					

SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Os serviços complementares são aqueles que complementam outros serviços previstos e contemplam também aqueles necessários para finalização e entrega da obra.

Nesta categoria podemos agrupar os seguintes trabalhos:

a) Instalação de ramal de água e esgoto.

Este item está previsto para efetuar os concertos das redes existentes que atendem as residências da via. Quando do rebaixo do subleito para implantação das camadas de pavimento, alguns ramais deverão ser reconstruídos devido as cotas que atualmente encontram-se rasas. Estas redes sofrerão rompimentos e deverão ser executadas novas e ajustadas para as cotas de implantação da pista.

b) Corte de pavimentação Asfáltica.

Para implantação do meio fio, o pavimento deverá ser cortado para dar acabamento e garantir o alinhamento correto do meio fio.

c) Meio fio.

Com a remoção da lajota e rebaixo do subleito, o meio fio existente não terá sustentação e tenderá a cair ou sofrerá completo desalinhamento. Para tanto está previsto a retirada de todo o meio fio existentes e recomposição com peças novas do tipo pré-moldado nas dimensões de 100x30x13x15cm que deverão ser assentados e rejuntados peça a peça. Deverá ser mantido o alinhamento da pista de forma a que as duas linhas de meio fio estejam afastadas 8,00m entre si, garantindo a largura livre prevista para a pista projetada.

d) Execução de calçadas de concreto.

Com a remoção do meio fio antigo e a implantação de meio fios novos, alguns trechos de calçadas poderão sofrer danos. Este item está previsto para recomposição destes trechos, a espessura para recomposição deverá ser aquela em que atualmente se encontra a calçada danificada. Ressalta-se que está previsto somente a recuperação, não está previsto a construção de calçadas. A título de quantidades foi previsto uma largura de 40cm em toda a extensão da pista.

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 GERALDO REBELO – TRECHO II, está prevista a implantação de faixa na cor branca, 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 de proibido virar à direita R-4B, também estão previstas placas de advertência do tipo A-32B – passagem de pedestre, 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 1.1/2".

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

ESTADO DE SANTA CATARINA					
MUNICÍPIO DE TIJUCAS					
RUA GERALDO REBELO - TRECHO II - 336,82 m					
ITEM	REFERENCIA	COD.	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE
1			SERVIÇOS INICIAIS		
1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	2,50
1.2	SINAPI	78472	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	2.810,08
1.3	SICRO/SC	5213835	CONE PLÁSTICO PARA CANALIZAÇÃO DE TRÂNSITO PARA - UTILIZAÇÃO 5 VEZES	unid	10,00
1.4	SINAPI	85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA	m	50,00
2			TERRAPLENAGEM		
2.1	CASAN	100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	2.810,08
2.2	CASAN	100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	675,00
2.3	SINAPI	74205/001	ESCAVACAO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRATOR ESTEIRAS 160HP) (INCLUSIVE REMOÇÕES DE SOLOS)	m³	1.171,03
2.4	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_01/2018	m³xkm	4.684,12
3			DRENAGEM		
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	702,91
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	1.487,40
3.3	SICRO/SC	1600401	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO EM VALAS E BUEIROS D=400MM	m	300,00
3.4	CASAN	060201	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS PARA REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO	unid	1,00
3.5	CASAN	060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cj.dia	10,00
3.6	CASAN	060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	unid	10,00
3.7	SINAPI	73891/001	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTOBOMBA	h	60,00
3.8	SINAPI	94043	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	427,18
3.9	SINAPI	94045	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3, 0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m²	229,21
3.10	COMP. PROP.		FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE TUBO DE PVC ESTRUTURADO (OU ADS), d=30cm	m	136,00
3.11	COMP. PROP.		FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE TUBO DE PVC ESTRUTURADO (OU ADS), d=70cm	m	308,00
3.12	COMP. PROP.		FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE TUBO DE PVC ESTRUTURADO (OU ADS), d=80cm	m	32,00
3.13	COMP. P. TJ		BOCA DE LOBO DE BLOCO DE CONCRETO PADRÃO TIJUCAS	unid	1,00
3.14	SICRO/SC	2003626	BOCA DE LOBO SIMPLES - GRELHA DE CONCRETO - BLSG 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	32,00
3.15	SICRO/SC	2003642	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	14,00
3.16	SINAPI	79482	ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRAULICO (ENVOLTÓRIA TUBO)	m³	331,06
3.16	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	331,06
4			PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA		
4.1	SINAPI	72961	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO ATE 20 CM DE ESPESURA	m²	2.810,08
4.2	SINAPI	96400	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM MACADAME SECO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE	m³	562,02
4.3	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	m³	421,51
4.4	SINAPI	93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA , DMT ACIMA DE 30KM	m³xkm	49.176,40
4.4	SINAPI	96401	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30	m³	2.810,08
4.5	SINAPI	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	m²	2.810,08
4.6	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	m³	140,50
4.7	SINAPI	95303	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA	m³xkm	7.025,00
5			SERVIÇOS COMPLEMENTARES		
5.1	CASAN	190318	INSTALAÇÃO DE RAMAL PREDIAL DE ÁGUA - EM SOLO	unid	39,00
5.2	CASAN	190418	INSTALAÇÃO DE COLETOR PREDIAL DE ESGOTO, EM SOLO, INCLUSIVE CONEXÃO A REDE, DIÂMETRO ATÉ 150 MM	unid	39,00
5.4	CASAN	100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESURA ATÉ 0,10M	m	675,00
5.5	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	675,00
5.6	SINAPI	94991	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO (RECUPERAÇÃO CALÇADAS)	m³	13,50
6			SINALIZAÇÃO VIÁRIA		
6.1	SICRO/SC	5213400	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA NA COR BRANCA L=12cm e=0,4mm	m²	120,96
6.2	SICRO/SC	5213404	PINTURA DE SETAS, ZEBRADOS E FAIXAS DE PEDESTRE- TINTA ACRÍLICA, e=0,4mm	m²	84,30
6.3	SICRO/SC	5213444	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,248m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI	unid	3,00
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	6,00
6.5	SICRO/SC	5213464	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO A-32B L=60cm	unid	8,00
6.6	SICRO/SC	5213855	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - lado de 0,248 m	unid	3,00
6.7	SICRO/SC	5213851	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D = 0,60 m	unid	6,00
6.8	SICRO/SC	5213863	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA L = 0,60 m	unid	8,00

PLANILHA ORIGEM QUANTIDADES

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
														UND.	QUANT.	
1			SERVIÇOS INICIAIS													
1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	1,00	1,25	2,00	2,50						2,50	m²	2,50	DUAS UNIDADES INÍCIO E FIM DA OBRA
1.2	SINAPI	78472	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE				2.810,08						2.810,08	m²	2.810,08	ÁREA EXTRAÍDA DO PROJETO GEOMÉTRICO DO VOLUME II - PROJETO EXECUTIVO
1.3	SICRO/SC	5213835	CONE PLÁSTICO PARA CANALIZAÇÃO DE TRÂNSITO PARA - UTILIZAÇÃO 5 VEZES			10,00							10,00	unid	10,00	UTILIZAÇÃO DESVIO EM MEIA PISTA E FECHAMENTO DE TRÂNSITO
1.4	SINAPI	85424	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLÁSTICA COM MALHA DE 5MM E ESTRUTURA DE MADEIRA	50,00									50,00	m	50,00	PROTEÇÃO NAS ESCAVAÇÕES E CANALIZAÇÃO DO FLUXO DE PEDESTRES
2			TERRAPLENAGEM													
2.1	CASAN	100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA				2.810,08						2.810,08	m²	2.810,08	ÁREA TOTAL DA PISTA, CONFORME LEVANTAMENTO
2.2	CASAN	100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	675,00									675,00	m	675,00	REMOÇÃO TOTAL DE MEIO FIO
2.3	SINAPI	74205/001	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRATOR ESTEIRAS 160HP)							1.171,03			1.171,03	m³	1.171,03	CALCULADO CONFORME ÁREAS DE EXTRAÍDAS DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE TERRAPLENAGEM
2.4	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF-01/2018							1171,03	4,00		4.684,12	m³	4.684,12	TRANSPORTE DO MATERIAL ESCAVADO (ITEM 2.3) BOTA FORA 4KM
3			DRENAGEM													
3.1	SINAPI	90091	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							702,91			702,91	m³	702,91	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APROPRIADA NO MEMORIAL
3.2	SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF-01/2018							371,85	4,00		1.487,40	m³xkm	1.487,40	VOLUME EXCEDENTE ESCAVAÇÃO (DIMINUIDO O ITEM 3.20 DO ITEM 3.1)
3.3	SICRO/SC	1600401	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO EM VALAS E BUEIROS D=400MM	300,00									300,00	m	300,00	TUBULAÇÃO DANIFICADA A SER REMOVIDA
3.4	CASAN	060201	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS PARA REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO			1,00							1,00	unid	1,00	SERVIÇOS PREVISTOS PARA REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO, CONDIÇÃO EXISTENTE NO TRECHO
3.5	CASAN	060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO			10,00							10,00	cj.dia	10,00	
3.6	CASAN	060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA			10,00							10,00	unid	10,00	
3.7	SINAPI	73891/001	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTOBOMBA			60,00							60,00	h	60,00	

ITEM	REF.	COD.	DESCRIÇÃO	COMP. (m)	LARG. (m)	UNID. A EXEC.	ÁREA (m²)	ESP. (m)	EMPOL.	VOLUME (m³)	TRANSP. (km)	DENS. (ton/m³)	TOTAL	QUANT. EXECUTIVA		OBSERVAÇÕES
														UND.	QUANT.	
3.8	SINAPI	94043	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF. 06/2016				427,18						427,18	m²	427,18	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.9	SINAPI	94045	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF. 06/2016				229,21						229,21	m²	229,21	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.10	COMP. PROP.		Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=30cm	136,00									136,00	m	136,00	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.11	COMP. PROP.		Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=70cm	308,00									308,00	m	308,00	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.12	COMP. PROP.		Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=80cm	32,00									32,00	m	32,00	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.13	COMP. P. TJ		Boca de Lobo de bloco de concreto padrão "Ijuicas"			1,00							1,00	unid	1,00	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.14	SICRO/SC	2003626	Boca de lobo simples - grelha de concreto - BLSG 01 - areia e brita comerciais			32,00							32,00	unid	32,00	PLANILHA DE CÁLCULO DO PROJETO DE DRENAGEM APRESENTADA NO MEMORIAL
3.15	SICRO/SC	2003642	Caixa de ligação e passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais			14,00							14,00	unid	14,00	CONFORME PROJETO
3.16	SINAPI	79482	ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO (ENVOLTÓRIA TUBO)										215,03	m³	215,03	AREIA PARA ENVOLVIMENTO DO TUDO
			PARA TUBO DE 30	136,00		0,283				38,488						
			PARA TUBO DE 70	308,00		0,512				157,696						
			PARA TUBO DE 80	32,00		0,589				18,848						
3.16	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, COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF. 04/2016							331,06			331,06	m³	331,06	VOLUME ESCAVADO DIMINUIDO OS VOLUMES DA TUBULAÇÃO (136x0,077+308x0,421+32x0,551) E AREIA (ENVOLTÓRIA)
4			PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA													
4.1	SINAPI	72961	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA				2.810,08							m²	2.810,08	
4.2	SINAPI	96400	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB-BASE COM MACADAME SECO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE				2.810,08	0,20		562,02				m³	562,020	
4.3	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB-BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE				2.810,08	0,15		421,51				m³	421,510	
4.4	SINAPI	93590	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30KM							983,53	50		49.176,40	m³xkm	49.176,400	
4.5	SINAPI	96401	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30				2.810,08						2.810,08	m²	2.810,080	

ITEM	REF.	COD.	DESCRIÇÃO	COMP. (m)	LARG. (m)	UNID. A EXEC.	ÁREA (m²)	ESP. (m)	EMPOL.	VOLUME (m³)	TRANSP. (km)	DENS. (ton/m³)	TOTAL		QUANT. EXECUTIVA		OBSERVAÇÕES
															UNID.	QUANT.	
4.6	SINAPI	72943	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-2C				2.810,08						2.810,08		m²	2.810,080	
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				2.810,08	0,05		140,50			140,50		m³	140,500	
4.8	SINAPI	95303	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA							140,500	50		7.025,000		m³	7.025,000	
5			SERVIÇOS COMPLEMENTARES														
5.1	CASAN	190318	INSTALAÇÃO DE RANAL PREDIAL DE ÁGUA FRIA			39,00							39,00		unid	39,00	QUANTIDADE PREVISTA PARA RECONSTRUÇÃO
5.2	CASAN	190418	INSTALAÇÃO DE COLETOR PREDIAL DE ESGOTO, EM SOLO, INCLUSIVE CONEXÃO A REDE, DIÂMETRO ATÉ 150 MM			39,00							39,00		unid	39,00	QUANTIDADE PREVISTA PARA RECONSTRUÇÃO
5.4	COMP. PROP.		Corte de asfalto para implantação de meio-fio	675,00									675,00		m	675,00	CONFORME EXTENSÃO DE MEIO FIO MEDIDA EM PROJETO GEOMÉTRICO
5.5	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	675,00									675,00		m	675,00	CONFORME EXTENSÃO DE MEIO FIO MEDIDA EM PROJETO GEOMÉTRICO (SERÃO EXECUTADOS EM ALGUNS SEGMENTOS DA VIA E REAPROVEITADOS OS DEÍMAS)
5.6	SINAPI	94991	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO (RECUPERAÇÃO CALÇADAS)	675,00	0,4		270	0,05					13,50		m³	13,500	PARA RECUPERAÇÃO DE CALÇADAS APÓS ASSENTAMENTO DE MEIO FIO
7			SINALIZAÇÃO VIÁRIA														
6.1	5213400	SICRO/SC	PINTURA DE SINALIZAÇÃO COM TINTA ACRÍLICA NA COR BRANCA L=12cm e=4mm	336,00	0,12	3,00	120,96						120,96		m²	120,96	TRÊS LINHAS DE PINTURA NA EXTENSÃO DA PISTA
6.2	5213404	SICRO/SC	PINTURA DE SETAS, ZEBRADOS E FAIXAS DE PEDESTRE - TINTA ACRÍLICA, e=0,4mm										84,30		m²	84,30	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO
6.3			FAIXAS PEDESTRE			4	19,20										
6.4			SETAS			6	1,25										
6.5	SICRO/SC	5213444	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, RT LADO 0,248m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI			3,00							3,00		unid	3,00	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO
6.6	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)			6,00							6,00		unid	6,00	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO
6.7	SICRO/SC	5213464	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO A-32B L=60cm			8,00							8,00		unid	8,00	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO
6.8	SICRO/SC	5213855	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - lado de 0,248 m			3,00							3,00		unid	3,00	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO
7.7	SICRO/SC	5213851	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - D = 0,60 m			6,00							6,00		unid	6,00	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO
7.8	SICRO/SC	5213863	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA L = 0,60 m			8,00							8,00		unid	8,00	CONFORME PROJETO DE SINALIZAÇÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART