PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, TRANSPORTES E SERVIÇOS URBANOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

AVENIDA BEIRA RIO

TRECHO: LIGAÇÃO DA BR101 COM SC411 -3,840 KM

VOLUME I

RELATÓRIO DE PROJETO

ELABORAÇÃO: RUHMO ENGENHARIA

JULHO 2019

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....3

MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....5

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....6

ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....8

PROJETO GEOMÉTRICO.....44

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....46

PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.....74

SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....75

PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....76

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.....77

COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS.....84

ANEXOS.....106

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 da AVENIDA BEIRA RIO, no trecho compreendido da SC411 ATÉ A BR101, 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 avenida Beira Rio faz a ligação entre a SC411 com a BR101 atravessando importante trecho urbano da cidade de Tijucas-SC. A SC 401 leva as cidades de Canelinha, São João Batista, Nova Trento e serve de acesso alternativo para a cidade de Brusque para os usuários que vem do Sul do estado pela BR101.

A via atualmente conta com revestimento de paralelepípedo existente e já consolidado há mais de 20 anos. Este revestimento ao longo dos anos vem sofrendo interferências da prefeitura do município de Tijucas, responsável pela manutenção daquela estrutura, afim de recuperar os danos causados, em sua grande maioria, pela interferência dos diversos dispositivos ali instalados principalmente pelas concessionárias de água, esgoto, telecomunicações e energia, além das inúmeros ajustes das tubulações de drenagem que atualmente não atendem a necessidade da via.

Já em primeira análise, identifica-se que o paralelepípedo existente, apesar das interferências anteriormente citadas, apresenta bom comportamento e, exceto em alguns pontos, atingiu seu limite de deformação apresentando diversos locais de deflexão que já se estabilizaram pela influência do trânsito pesado à que está diariamente exposto.

O estudo apresentado, visa manter o paralelepípedo existente como parte da estrutura do pavimento, intervindo somente onde houver necessidade de reforço. Esta definição, foi possível depois de diversas rodadas de discussões com os técnicos da Prefeitura Municipal de Tijucas, grande interessada na recuperação daquela via, a fim de oferecer tráfego adequado a esta ligação que o município oferece para acessar a BR 101.

Ocorre, que foi objeto de análise, a vasta experiencia que o município obviamente tem em manter aquela via, acompanhando seu desenvolvimento e proporcionando os devidos reparos, podendo apontar as verdadeiras necessidades bem como indicar o histórico de manutenções efetuados.

Com base nisso, primeiramente foi levantado os diversos fatores que qualificam a via como de imensa importância para o trafego local e para toda a região da grande Florianópolis, pois faz ligação aos municípios já anteriormente mencionados, com o litoral catarinense, que por sua vez, através da BR 101, liga o pais de norte a sul.

Assim sendo, elencamos alguns fatores que depois aliados aos diversos estudos efetivos de campo, foi possível identificar que a solução adequada é aquela de aproveitar a estrutura existente interferindo profundamente onde há comprovada necessidade e garantindo menor interferência onde a via hoje já apresenta boas condições de estrutura do pavimento.

Os principais fatores que levaram a esta conclusão foram os seguintes:

- Os satisfatórios resultados das investigações do subleito;
- O fato que a via atualmente encontra-se com revestimento pétreo que aceita perfeitamente reperfilamento e capa asfáltica;
- A impossibilidade de fechamento completo da via por ocasião do intenso tráfego apontado pela contagem de campo realizada;
- A enorme dificuldade de execução da via em meia pista devido a mesma intensidade de tráfego apontada anteriormente, incompatível com a movimentação de maquinário pesado;
- As diversas estruturas existentes, de água, esgoto, telecomunicação e outras inúmeras ligações que necessariamente serão atingidas e deverão ser recompostas, levando a via a permanecer um grande tempo sem condições de tráfego;

Estes entre outros menores fatores, levaram a definição de permanência do paralelepípedo existente, removendo somente onde houver necessidade para recuperação de pontos deformados, nas escavações para implantação de drenagem e em trecho de remoção continua onde serão implantados rede de esgoto faltante em um bordo da pista e drenagem em outro bordo, levando a praticamente completa remoção em local devidamente apontado em projeto.

Também objeto de estudo, apresentaremos projeto de drenagem adequado a situação atual da via, levando em consideração a atual densidade demográfica da região e adaptação dos diversos dispositivos existentes, compatibilizando as estruturas novas a serem implantadas com aquelas existentes.

O Projeto Executivo para Pavimentação Asfáltica, Drenagem e Sinalização Viária da Avenida Beira Rio – Trecho da SC411 até a BR101 totalizou 3.840,00m de extensão.

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.

LOCALIZAÇÃO

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos realizados para elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação, Terraplenagem, Drenagem, Sinalização Viária e Calçadas, da Avenida Beira Rio, 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 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 fazes 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 visualização para o desenvolvimento nas diversas etapas de projeto.

Todo levantamento de campo é efetuado com apoio de materiais e equipamentos topográficos. Para este trabalho o equipamento utilizado foi o baseado no 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 geodésico com posicionamento global. Estes pontos, cada qual com coordenada e cota única, definirão elementos cadastrados que serão representados por uma planta topográfica. Teremos por tanto, tantos pontos forem necessários para uma fiel representação gráfica em forma de planta topográfica de todo elemento necessário para observação, estudo e projeto da via.

Os diversos pontos da planta topográfica são ligados entre si de tal forma que 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, assim 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.

Neste estudo, realizamos o trabalho topográfico de complementação. Apesar do poder público já ter realizado cadastro topográfico, foi necessário complemento, principalmente para atualização de dados, visto que o levantamento fornecido data de 2005 e embora a geometria da via não tenha alterado, estando lá existentes meio fios e revestimento da forma atual, desde muito antes desta data, dispositivos de drenagem e obras de arte corrente (OAC) devem ser investigado principalmente aqueles que servirão de deságue para a drenagem projetada. Isto aliado a toda investigação e cadastro dos diversos dispositivos existentes, incluindo aquele necessário para identificar os pontos que devem sofrer interferência remoção do paralelo e reforço do subleito, resultou em um estudo topográfico que apesar de complementação, trouxe consigo toda característica dos trabalhos novos, com implantação de pontos, ajustes e compatibilidade de dados com os arquivos pré-existentes.

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 essências 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.

O Intuito deste estudo é identificar a capacidade de suporte do subleito que pode ser apresentada em números pelo CBR do material, que neste caso, já está servindo de suporte ao revestimento existente.

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.

A seguir apresentamos os resultados obtidos nos estudos efetuados em campo.

INSERIR RELATÓRIO DE SONDAGEM

CONTROLE TECNOLÓGICO

Cliente: Ruhmo Engenharia

Serviço: Sondagem a trado e Ensaio de Caracterização das amostras de solos.

Local: SC 410 e Ruas Ten. Carvalho, Rod. Dep. Walter Vicente Gomes, Quinze de novembro, Santa Catarina, Cel. Buchelle.

Cidade: Tijucas SC

Revisão	Data	Histórico	Preparado	Revisado	Aprovador
0	22/01/2020	Emissão Inicial	Alessandro Amorim	Luiz Conceição	

INDICE

1.0 INTRODUÇÃO 3

2.0 MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA..... 3

3.0 LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS..... 3

4.0 RESUMO DO BOLETIM DE SONDAGEM 4

5.0 RESUMO DE ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS 4

6.0 RELATÓRIO FOTOGRAFICO 5

7.0 ANEXOS..... 6

1.0 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar, os resultados obtidos da sondagem a trado, realizado em torno da SC 410 localizado na cidade de Tijucas SC.

2.0 MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- DNIT ME 172/2016 - DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA
- DNER ME 080/94 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

Coordenadas		
ST.01	N.6982998,00	E.731318,00
ST.02	N.6982913,00	E.732150,00
ST.03	N.6983314,00	E.732793,00
ST.04	N.6983828,00	E.733425,00
ST.05	N.6984277,00	E.739114,00
ST.06	N.6982859,00	E.731933,00

3.0 RESUMO DO BOLETIM DE SONDAGEM

Conforme podemos observar os materiais encontrados nas sondagens, classifica-se como areia de fina a média. Ressaltando que o ST.06 foi solicitado pelo eng. do Deinfra.

Furo	Profundidade	Classificação do material
ST.01	0,12 a 1,38	Areia fina, marrom escuro
ST.02	0,57 a 1,10	Areia fina, marrom clara.
ST.03	0,14 a 1,08	Areia média, cinza.
ST.04	0,53 a 1,28	Areia média, cinza.
ST.05	0,33 a 1,18	Areia média, marrom escura.
ST.06	0,33 a 1,10	Areia média, marrom escura.

4.0 RESUMO DE ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Foram realizados ensaios de caracterização das amostras coletadas no local mencionado acima, que obtiveram resultados satisfatórios, conforme demostrado no quadro abaixo.

Identificação	Data dos Ensaios	13/01/20	13/01/20	13/01/20	13/01/20	13/01/20	16/01/20
	Estaca coleta	-	-	-	-	-	-
	Registro do Ensaio	01.009.20	01.010.20	01.011.20	01.012.20	01.013.20	01.014.20
	Nº Sondagem	ST.01	ST.02	ST.03	ST.04	ST.05	ST.06
	Profundidade	0,12 a 1,38	0,57 a 1,10	0,14 a 1,08	0,53 a 1,28	0,33 a 1,18	0,33 a 1,10
Ensaios de Laboratório	Densidade Aparente Seca Máxima (g/cm³)	1,923	1,973	1,916	1,912	1,929	1,910
	Umidade Ótima (%)	14,6	12,4	12,8	14,1	13,3	13,2
	Índice Suporte Califórnia (%)	20,0	18,2	14,9	19,2	16,3	16,6
	Expansão (%)	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
	Pedreg. Acima 4,8 mm	1,8	0,9	0,9	0,3	0,9	0,3
	Areia: grossa 4,8 - 2,0 mm	4,4	2,5	2,1	1,9	2,0	1,2
	Areia: Média 2,0 - 0,42 mm	10,4	16,5	10,7	8,5	15,7	16,6
	Areia: fina Nº 40 - 200	81,6	72,2	81,7	77,3	68,7	74,9
	Passando Nº 200	1,8	7,9	4,6	11,9	12,7	7,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Retido Nº 10 - 200	92,0	88,6	92,4	85,8	84,4	91,5
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
	ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	0	0	0
	"H.R.B."	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4

5.0 RELATÓRIO FOTOGRAFICO

Furo de Sondagens - ST.01

Furo de Sondagens - ST.02

Furo de Sondagens - ST.03

Furo de Sondagens - ST.04

Furo de Sondagens - ST.05

Furo de Sondagens - ST.06

6.0 ANEXOS

R001 São José, 14 de janeiro de 2020

À
SULTEC.
São José - SC

A/C. Luiz Carlos / Alessandro Amorim
Ass.: Relatório de Sondagem a trado.

Prezado Senhor,

Conforme previamente acordado, a GEODÉSIA – Estudos, Projetos e Assessoria Ltda. executou serviço de sondagem a trado em várias ruas no município de Tijucas - SC

O serviço consistiu em 5 (cinco) furos designados de ST-01 a ST-05 perfazendo um total de 6,12 metros lineares de sondagem.

O método empregado na sondagem foi a trado com diâmetro de 4”.

As amostras coletadas ficarão em nosso escritório pelo período mínimo de 30 (trinta) dias, a partir desta data, a disposição do cliente.

Em anexo seguem os boletins de sondagem.

Atenciosamente,

Eduardo João Amandio
Engenheiro Civil
CREA SC 059039-6

B O L E T I N S D E S O N D A G E M

Rua Wilson Menezes, 243 São José – SC ☎(048)3244-4320 CEP.88.117-130 CGC. 83.710.103/0001-72
E-mail: engenharia@geodesia.com.br

G E O D É S I A
ESTUDOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.

SONDAGEM A TRADO

Cliente: SULTEC.
Local: Tijucas - SC. Data de início: 11/01/2020
Sondagem nº: ST - 01 Data de término: 11/01/2020

Data	N.A. (m)	Umid. (%)	Método perfurado	Tipo de ensaio	Trecho perfurado (m)	Classificação do material
11/jan			ST		0,00 - 0,12	Paralelepipedo.
			ST		0,12 - 1,38	Areia fina, amarelo escura.
					1,38	Limite da sondagem a trado.

Observações:

a) Método de perfuração: **PI** - Ponto de Inspeção
ST - Sondagem a Trado (Ø 4")

b) Classificação quanto a
resistência a perfuração: **F** (Fácil) - até 10 minutos
M (Médio) - até 20 minutos
D (Difícil) - mais de 20 minutos

c) NA: Não foi encontrado.

Responsável:

Eduardo João Amandio
Engenheiro Civil
CREA SC 059.039-6

G E O D É S I A
ESTUDOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.

SONDAGEM A TRADO

Cliente: SULTEC.
Local: Tijucas - SC. Data de início: 11/01/2020
Sondagem nº: ST - 02 Data de término: 11/01/2020

Data	N.A. (m)	Umid. (%)	Método perfurado	Tipo de ensaio	Trecho perfurado (m)	Classificação do material
11/jan			ST		0,00 - 0,17	Paralelepipedo.
			ST		0,17 - 0,57	Aterro - Silte arenoso, com pedregulhos, variegado.
			ST		0,57 - 1,10	Areia fina, marrom clara.
			ST		1,10	Areia fina, cinza.

Observações:

a) Método de perfuração: **PI** - Ponto de Inspeção
ST - Sondagem a Trado (Ø 4")

b) Classificação quanto a
resistência a perfuração: **F** (Fácil) - até 10 minutos
M (Médio) - até 20 minutos
D (Difícil) - mais de 20 minutos

c) NA: Não foi encontrado.

Responsável:

Eduardo João Amandio
Engenheiro Civil
CREA SC 059.039-6

G E O D É S I A
ESTUDOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.

SONDAGEM A TRADO

Cliente: SULTEC.
Local: Tijucas - SC. Data de início: 11/01/2020
Sondagem nº: ST - 03 Data de término: 11/01/2020

Data	N.A. (m)	Umid. (%)	Método perfurado	Tipo de ensaio	Trecho perfurado (m)	Classificação do material
11/jan	1,10		ST		0,00 - 0,14	Parelelepipedo.
			ST		0,14 - 1,18	Areia média, cinza.
					1,18	Limite da sondagem a trado.

Observações:

a) Método de perfuração: **PI** - Ponto de Inspeção
ST - Sondagem a Trado (Ø 4")

b) Classificação quanto a
resistência a perfuração: **F** (Fácil) - até 10 minutos
M (Médio) - até 20 minutos
D (Difícil) - mais de 20 minutos

c) NA: 1,10

Responsável:

Eduardo João Amandio
Engenheiro Civil
CREA SC 059.039-6

G E O D É S I A
ESTUDOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.

SONDAGEM A TRADO

Cliente: SULTEC.
Local: Tijucas - SC. Data de início: 11/01/2020
Sondagem nº: ST - 04 Data de término: 11/01/2020

Data	N.A. (m)	Umid. (%)	Método perfurado	Tipo de ensaio	Trecho perfurado (m)	Classificação do material
11/jan	1,04		ST		0,00 - 0,15	Paralelepipedo.
			ST		0,15 - 0,53	Silte arenoso, com pedregulhos, variegado.
			ST		0,53 - 1,28	Areia média, cinza.
					1,28	Limite da sondagem a trado.

Observações:

a) Método de perfuração: **PI** - Ponto de Inspeção
ST - Sondagem a Trado (Ø 4")

b) Classificação quanto a
resistência a perfuração: **F** (Fácil) - até 10 minutos
M (Médio) - até 20 minutos
D (Difícil) - mais de 20 minutos

c) NA: 1,04

Responsável:

Eduardo João Amandio
Engenheiro Civil
CREA SC 059.039-6

G E O D É S I A
ESTUDOS, PROJETOS E ASSESSORIA LTDA.

SONDAGEM A TRADO

Cliente: SULTEC.
Local: Tijucas - SC. Data de início: 11/01/2020
Sondagem nº: ST - 05 Data de término: 11/01/2020

Data	N.A. (m)	Umid. (%)	Método perfurado	Tipo de ensaio	Trecho perfurado (m)	Classificação do material
11/jan	1,03		ST		0,00 - 0,20	Paralelepipedo.
			ST		0,20 - 0,33	Aterro - Silte arenoso, variegado.
			ST		0,33 - 1,18	Areia média, marrom escura.
					1,18	Limite da sondagem a trado.

Observações:

a) Método de perfuração: **PI** - Ponto de Inspeção
ST - Sondagem a Trado (Ø 4")

b) Classificação quanto a
resistência a perfuração: **F** (Fácil) - até 10 minutos
M (Médio) - até 20 minutos
D (Difícil) - mais de 20 minutos

c) NA: 1,03

Responsável:

Eduardo João Amandio
Engenheiro Civil
CREA SC 059.039-6

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO COMPACTAÇÃO / I.S.C Referência Metodo DNER ME 129/94 / DNER ME 049/94	FOR LAB 02-1 Revisão 00

Obra:	Seguimento	Registro	Ordem
-	-	01.012.20	19

Estaca:	Cidade:	Cotas:	Localização :
ST.04	Tijucas SC	0,53 a 1,28	SC.410

Operador:	Material:	Data:
EQUIPE	Areia média, cinza.	13/01/2020

Umidade calculada (%)	9,5	11,6	13,6	15,6	17,7
Água adicionada (g)	480	600	720	840	960
(%) Água adicionada	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Cilindro Nº.	**18**	**22**	**16**	**18**	**24**
Cilindro + Solo úmido (g)	7898	8215	8710	8615	8413
Peso do cilindro (g)	4175	4203	4202	4175	4079
Solo úmido (g)	3723	4012	4508	4440	4334
Volume do cilindro (dm³)	2.084	2.082	2.083	2.084	2.081
Densidade úmida (g/cm³)	1,786	1,927	2,164	2,131	2,083
Densidade convertida (g/cm³)					
Densidade seca(g/cm³)	**1,631**	**1,727**	**1,905**	**1,843**	**1,770**

Higroscópica				
Cap., Nº.	**22**	**31**	P.am.úmida	**6000**
Cap., + S, Úmido	98,90	99,40	P.am.seca	5915
Cap. + S, S,	97,50	98,40	**Condições do ensaio**	
Peso água	1,40	1,00	Energia:	**Intermediária**
Tara cap.	13,75	14,32	Nº. Golpes	26
P, DO S, S,	83,75	84,08	Nº. Camadas	**5**
Teor de umidade %	1,67	1,19		
Média %	**1,4**			

Cilindros Nº

	Peso(g)	Volume(dm³)
18	4175	2084
22	4203	2082
16	4202	2083
18	4175	2084
24	4079	2081

Resumo:

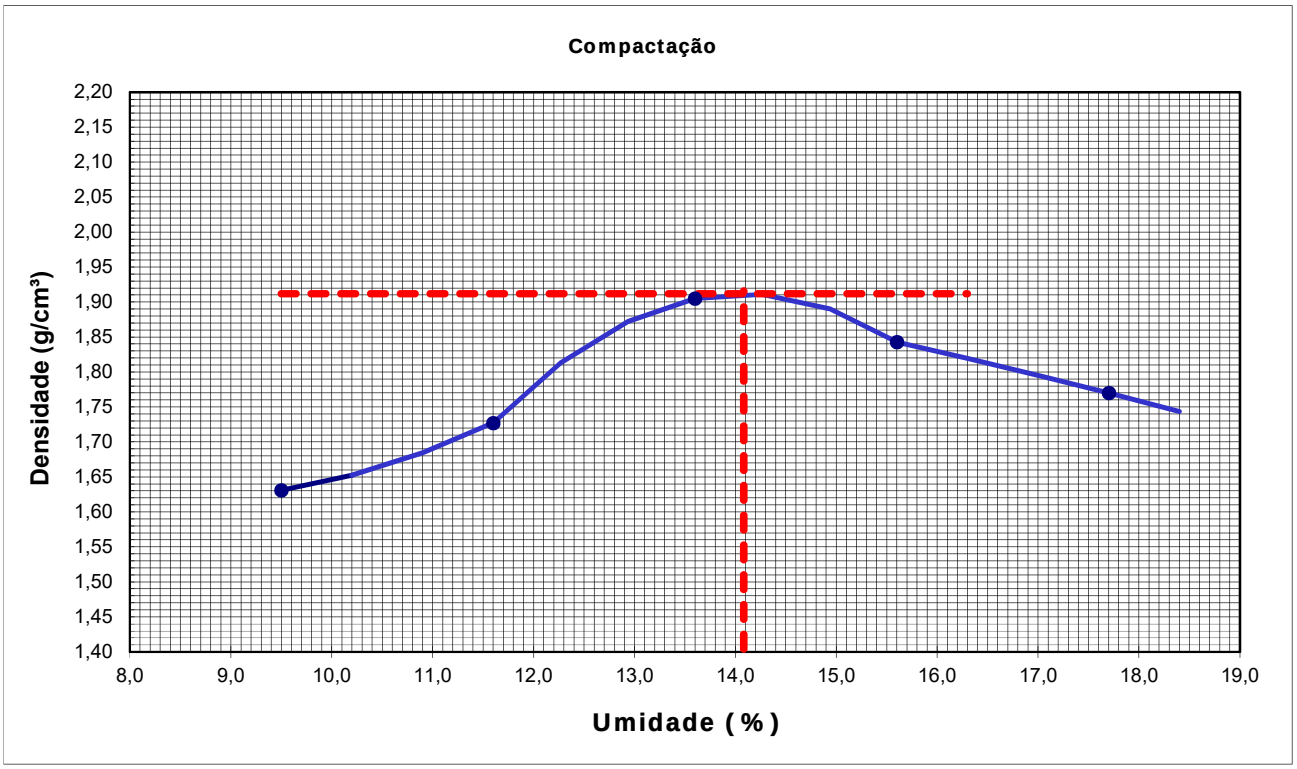
Umidade Ótima: 14,1%

Densidade Máxima Seca: 1,912 (g/cm³)

I.S.C Corrigido: 19,2%

Expansão:0,02%

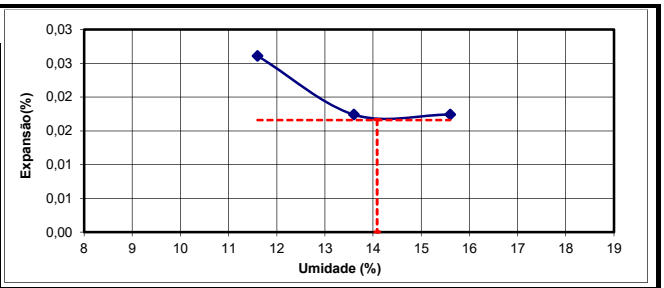
ÍNDICE DE GRUPO:



OBSERVAÇÕES:

Expansão

Data	Tempo		22	16	18
13/01/20	0 h		1,00	1,00	1,00
14/01/20	24 h		1,00	1,00	1,00
15/01/20	48 h		1,02	1,01	1,01
16/01/20	72 h		1,03	1,02	1,02
17/01/20	96 h		1,03	1,02	1,02
% de Expansão			0,03	0,02	0,02

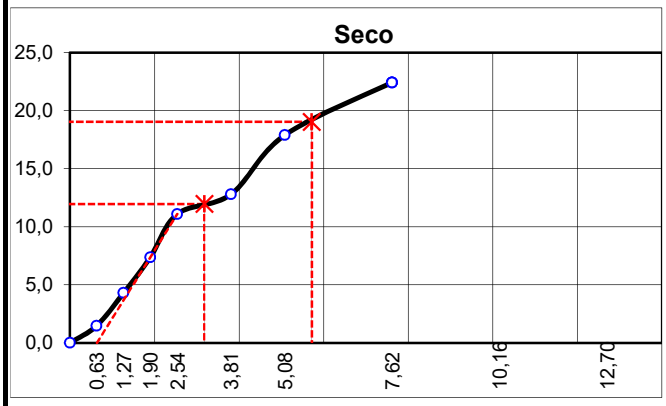


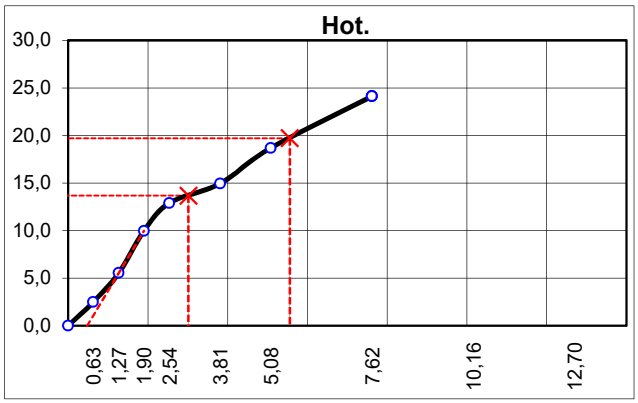
Ensaios de penetração

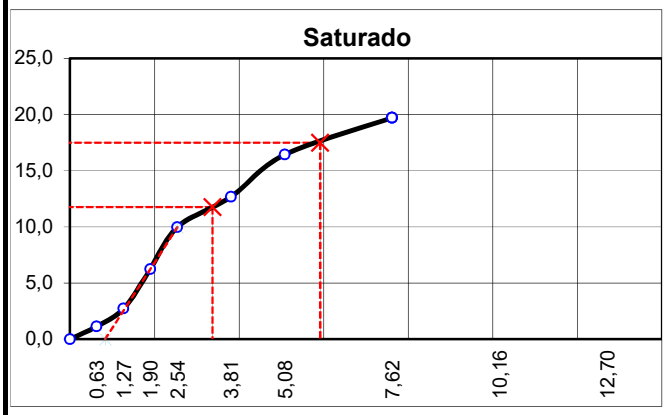
				Seco		Hot.		Saturado			
Minutos	Penetração (mm)	Polegadas	Cilindros		Pressão		Pressão		Pressão	Prensa k	0,113270
30 SEG.	0,63	0,025		13,0	1,47	22,0	2,49	10,0	1,13	Anelº	-
1	1,27	0,050		38,0	4,30	49,0	5,55	24,0	2,72		
1,5	1,90	0,075		65,0	7,36	88,0	9,97	55,0	6,23		
2	2,54	0,100		98,0	11,10	114,0	12,91	88,0	9,97		
3	3,81	0,150	Leituras	113,0	12,80	132,0	14,95	112,0	12,69		
4	5,08	0,200		158,0	17,90	165,0	18,69	145,0	16,42		
6	7,62	0,300		198,0	22,43	213,0	24,13	174,0	19,71		
8	10,16	0,400									
10	12,70	0,500									
Pressões kg/cm² Padronizadas				Pressão kg/cm²							
0,1 POL.	70,31	I.S.C CORREGIDO →		2,54 mm	**17,00**	2,54 mm	**19,50**	2,54 mm	**16,70**		
0,2 POL.	105,46			5,08 mm	**18,10**	5,08 mm	**18,70**	5,08 mm	**16,60**		

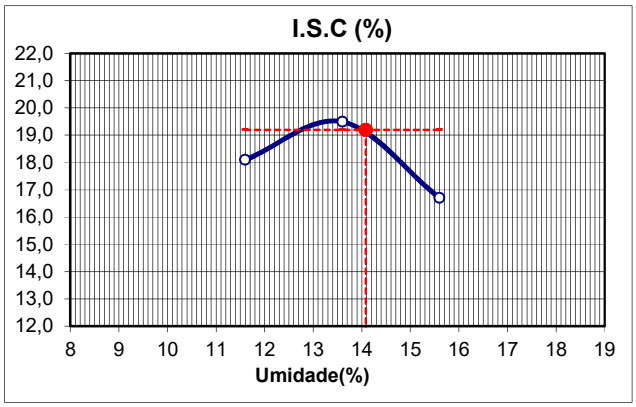
Selecionar se não quizer correção do CBR ► ☐

Tendência da penetração









Resumo:

Estaca: ST.04 Umidade Ótima: 14,1% I.S.C Corrigido: 19,2%

Estudo: SC.410 Densidade Máxima Seca: 1,912 (g/cm³) Expansão: 0,02%

SULTEC CONTROLE TECNOLOGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-2
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - DNER-ME 080/94	Revisão 00

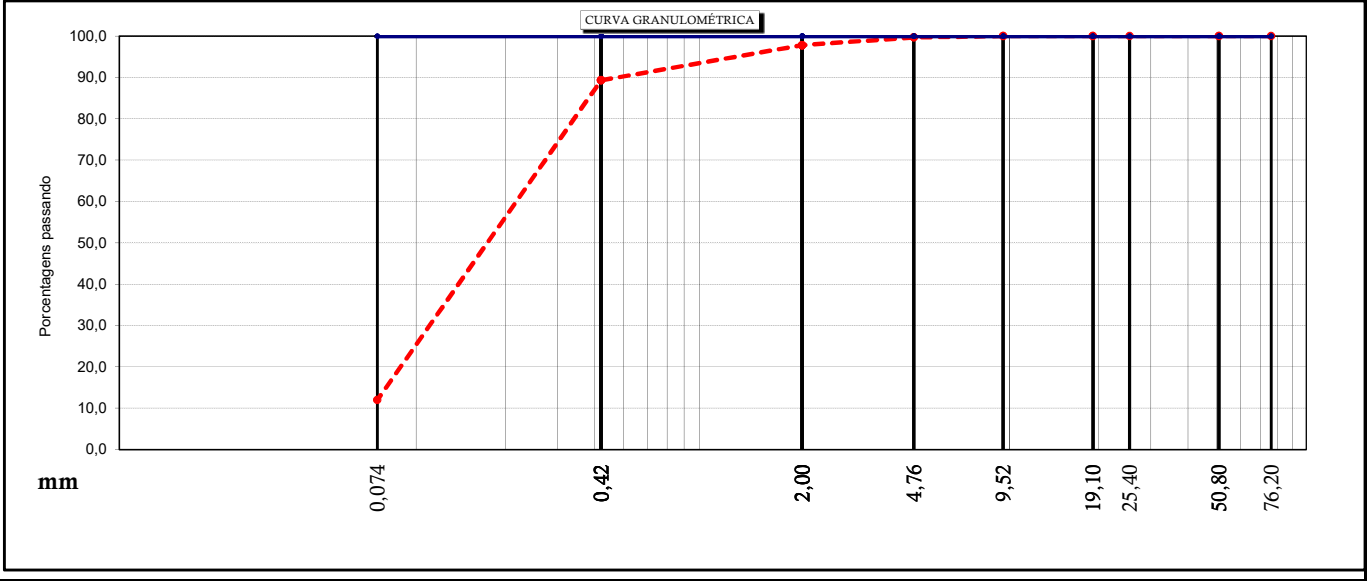
OBRA:	Segmento	Registro:	Ordem
-	-	01.012.20	19

ESTACA:	Cidade	Cota:	Localização :
ST.04	Tijucas SC	0,53 a 1,28	SC.410

OPERADOR:	Material:	DATA:
EQUIPE	Areia média, cinza.	13/01/2020

EQUIVALENTE DE AREIA				AMOSTRA TOTAL SECA		UMIDADE HIGROSCÓPICA			RESUMO		
Proveta nº				Amostra total úmida (g)	1500,0	Cápsula Nº	19	27	Pedreg. Acima 4,8 mm		0,3
L.Inicial				Retido Nº 10 (g)	33,0	Cáp.+ solo+ água (g)	98,70	100,00	Areia	grossa 4,8 - 2,0 mm	1,9
L.FINAL				Passado na N 10 (g)	1467,0	Cápsula + Solo (g)	97,20	98,00		Média 2,0 - 0,42 mm	8,5
E.A				Peso da água (g)	29,8	Água (g)	1,50	2,00		fina Nº 40 - 200	77,3
Média				Passado Nº 10 seco (g)	1437,2	Cápsula (g)	13,57	13,24	Passando Nº 200		11,9
OBSERVAÇÕES:				Amostra total seca (g)	1470,2	Solo (g)	83,63	84,76	Total		100,0
				Am. menor Nº 10 úmid. (g)	200,0	Umidade (%)	1,79	2,36	Retido Nº 10 - 200		85,8
				Am. menor Nº 10 seca (g)	195,93	Média	2,08		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		N/P
									ÍNDICE DE GRUPO		
									"H.R.B."		A-2-4
									"SUCS"		

PENEIRA	MATERIAL RETIDO					
	PESO (g)	Porc. da amostra menor Nº10 (g)	Porcentagem da amostra total	Porcentagem acumulada	Porc. que passa da amostra total	PENEIRA mm
3"						76,20
2"						50,80
1.1/2"						38,10
1"						25,40
3/4"					100,0	19,10
1/2"						12,70
3/8"					100,0	9,52
1/4''						6,38
Nº 4	5,00		0,3	0,3	99,7	4,76
Nº 8						2,38
Nº 10	28,00		1,9	2,2	97,8	2,00
Nº 16						1,19
Nº 20						0,80
Nº 30						0,59
Nº 40	17,00	8,7	8,5	10,7	89,3	0,42
Nº 50						0,30
Nº 80						0,18
Nº 100						0,15
Nº 200	155,00	79,1	77,3	88,1	11,9	0,074



OBSERVAÇÕES:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-3
	LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE - DNER-ME 122/94 e 082/94	Revisão 00

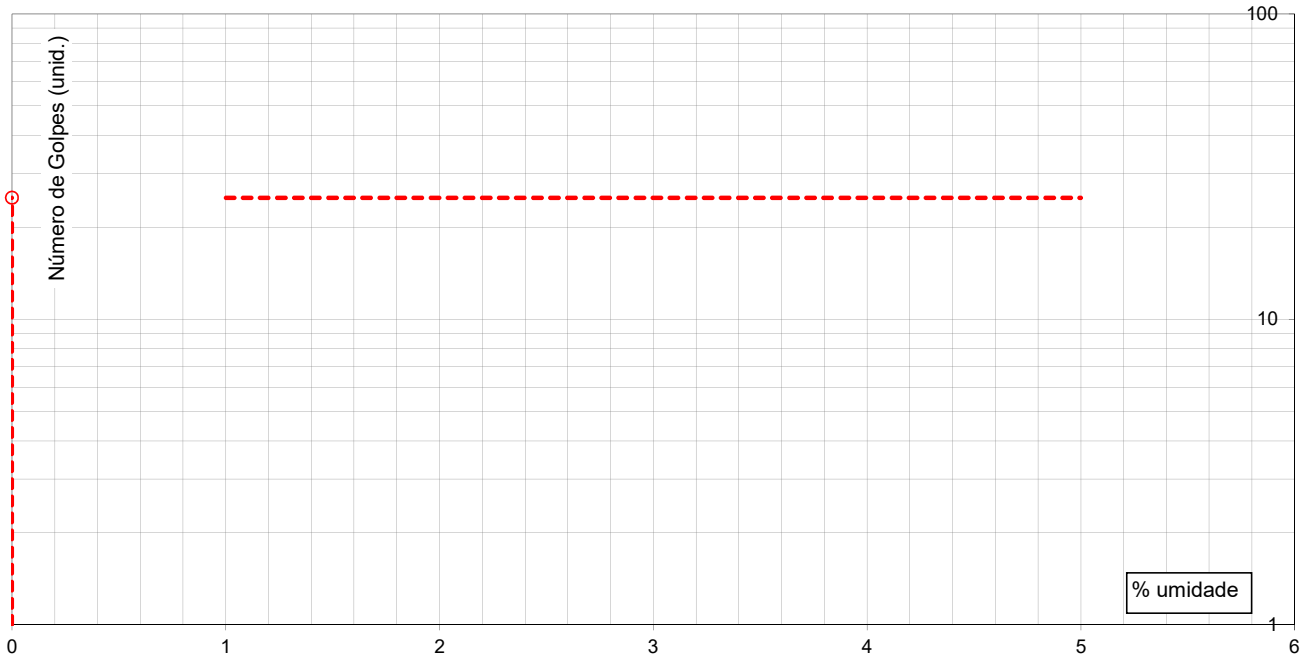
	Registro: 01.012.20	Ordem: 19
Obra: -		Data: **13/01/2020**
Cidade: Tijucas SC	**Estaca** ST.04	
Localizacão : SC.410	**Material:** Areia média, cinza.	

Limite de Plasticidade							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Selecionar se material for NP ► ☑		Valor Considerado?					

LP - Limite de Plasticidade = NP

Limite de Liquidez							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Número de Golpes		(unidades)					

LL - Limite de Liquidez = % - IP - Índice de Plasticidade = ?



Observações:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO COMPACTAÇÃO / I.S.C Referência Metodo DNER ME 129/94 / DNER ME 049/94	FOR LAB 02-1 Revisão 00

Obra:	Seguimento	Registro	Ordem
-	-	01.013.20	20

Estaca:	Cidade:	Cotas:	Localização :
ST.05	Tijucas SC	0,33 a 1,18	SC.410

Operador:	Material:	Data:
EQUIPE	Areia média, marrom escura.	13/01/2020

Umidade calculada (%)	9,1	11,2	13,2	15,2	17,2
Água adicionada (g)	480	600	720	840	960
(%) Água adicionada	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Cilindro Nº.	**33**	**38**	**42**	**54**	**19**
Cilindro + Solo úmido (g)	8767	8916	9309	9078	8533
Peso do cilindro (g)	4793	4646	4749	4662	4207
Solo úmido (g)	3974	4270	4560	4416	4326
Volume do cilindro (dm³)	2.090	2.096	2.088	2.078	2.070
Densidade úmida (g/cm³)	1,901	2,037	2,184	2,125	2,090
Densidade convertida (g/cm³)					
Densidade seca(g/cm³)	**1,742**	**1,832**	**1,929**	**1,845**	**1,783**

Higroscópica			P.am.úmida	6000
Cap., Nº.	46	10	P.am.seca	5937
Cap., + S, Úmido	99,20	99,90	Condições do ensaio	
Cap. + S, S,	98,40	98,90	Energia:	Intermediária
Peso água	0,80	1,00	Nº. Golpes	26
Tara cap.	13,51	14,07	Nº. Camadas	5
P, DO S, S,	84,89	84,83		
Teor de umidade %	0,94	1,18		
Média %	1,1			

Resumo:

Umidade Ótima: 13,3%

Densidade Máxima Seca: 1,929 (g/cm³)

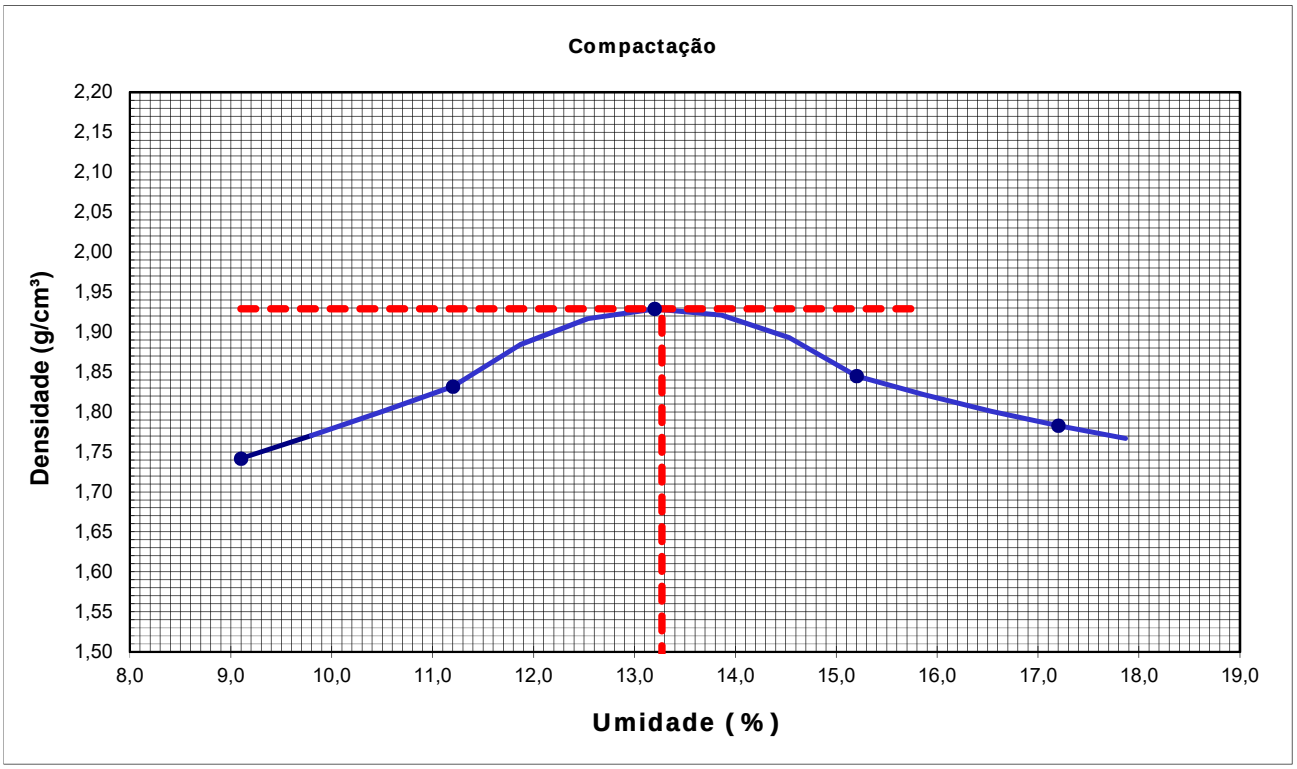
I.S.C Corrigido: 16,3%

Expansão:0,02%

ÍNDICE DE GRUPO:

Cilindros Nº

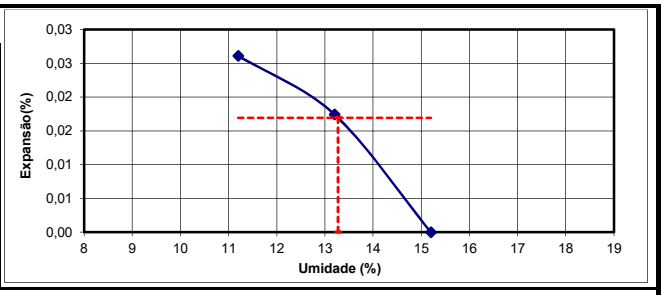
	Peso(g)	Volume(dm³)
33	4793	2090
38	4646	2096
42	4749	2088
54	4662	2078
19	4207	2070



OBSERVAÇÕES:

Expansão

Data	Tempo		38	42	54
13/01/20	0 h		1,00	1,00	1,00
14/01/20	24 h		1,01	1,00	1,00
15/01/20	48 h		1,01	1,01	1,00
16/01/20	72 h		1,02	1,01	1,00
17/01/20	96 h		1,03	1,02	1,00
% de Expansão			0,03	0,02	

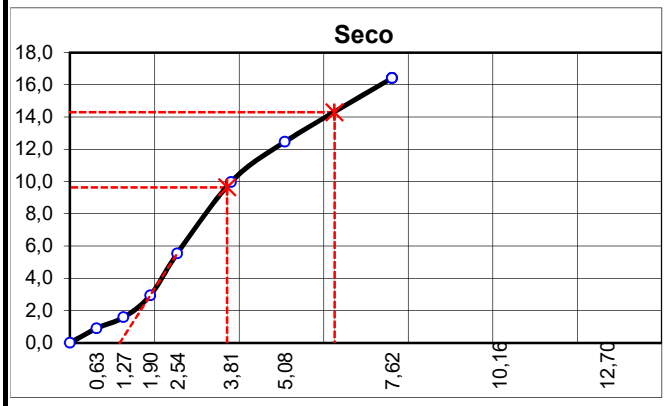


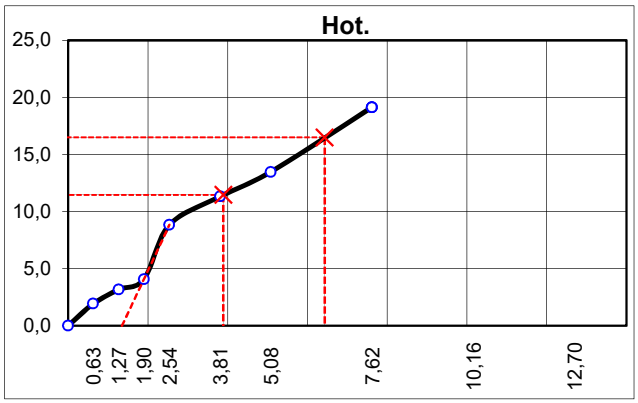
Ensaios de penetração

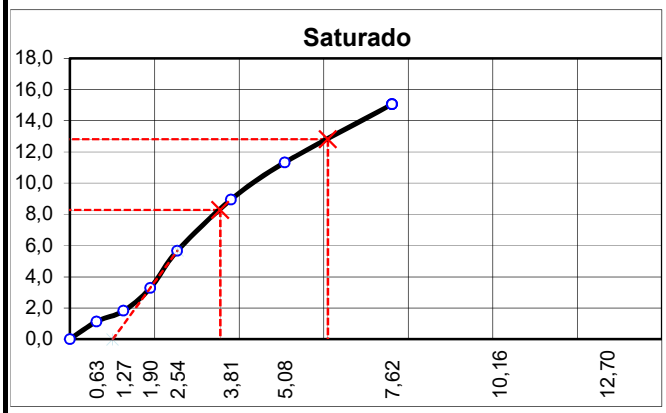
				Seco		Hot.		Saturado			
Minutos	Penetração (mm)	Polegadas	Cilindros		Pressão		Pressão		Pressão	Prensa k	0,113270
30 SEG.	0,63	0,025		8,0	0,91	17,0	1,93	10,0	1,13	Anelº	-
1	1,27	0,050		14,0	1,59	28,0	3,17	16,0	1,81		
1,5	1,90	0,075		26,0	2,95	36,0	4,08	29,0	3,28		
2	2,54	0,100		49,0	5,55	78,0	8,84	50,0	5,66		
3	3,81	0,150	Leituras	88,0	9,97	100,0	11,33	79,0	8,95		
4	5,08	0,200		110,0	12,46	119,0	13,48	100,0	11,33		
6	7,62	0,300		145,0	16,42	169,0	19,14	133,0	15,06		
8	10,16	0,400									
10	12,70	0,500									
Pressões kg/cm² Padronizadas				Pressão kg/cm²							
0,1 POL.	70,31	I.S.C CORREGIDO →		2,54 mm	**13,70**	2,54 mm	**16,30**	2,54 mm	**11,80**		
0,2 POL.	105,46			5,08 mm	**13,60**	5,08 mm	**15,60**	5,08 mm	**12,20**		

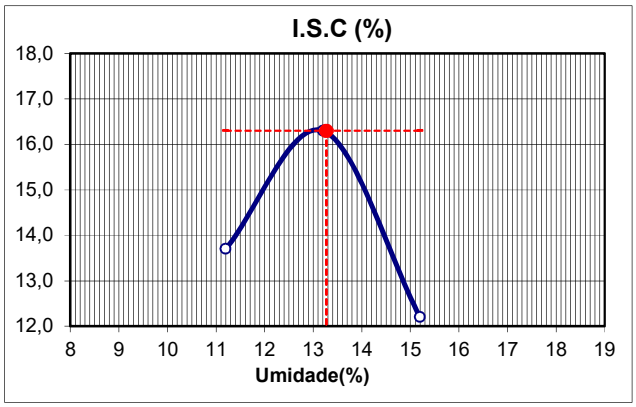
Selecionar se não quizer correção do CBR ► ☐

Tendência da penetração









Resumo:

Estaca:	ST.05	Umidade Ótima: 13,3%	I.S.C Corrigido: 16,3%
Estudo:	SC.410	Densidade Máxima Seca: 1,929 (g/cm³)	Expansão:0,02%

SULTEC CONTROLE TECNOLOGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-2
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - DNER-ME 080/94	Revisão 00

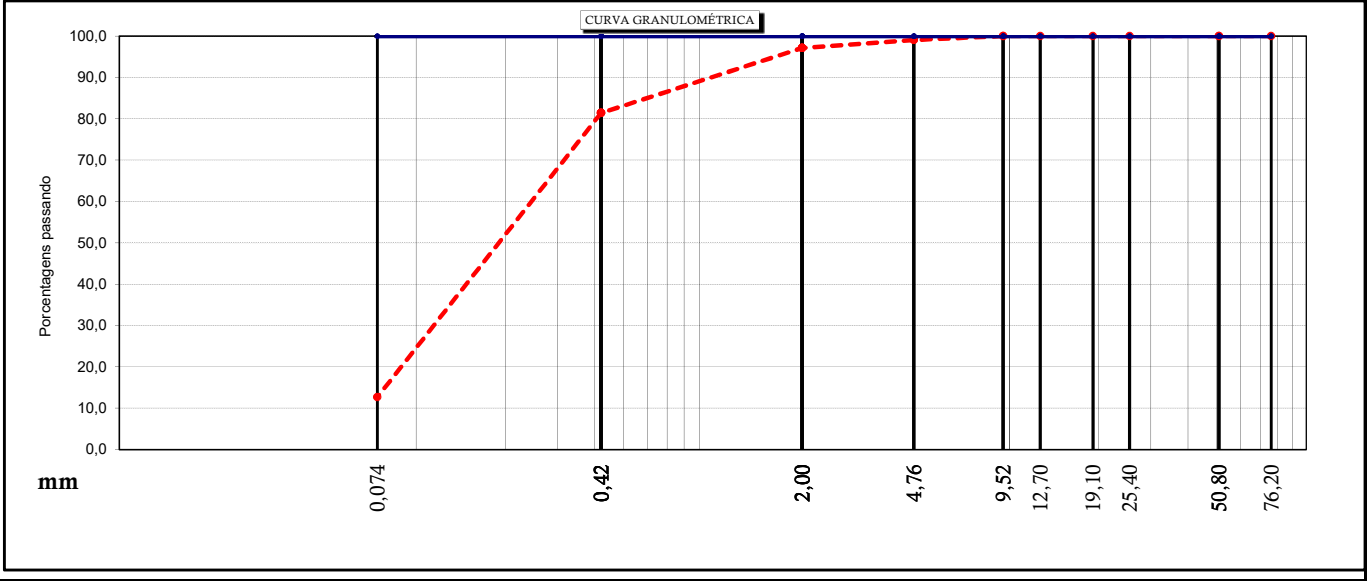
OBRA:	Segmento	Registro:	Ordem
-	-	01.013.20	20

ESTACA:	Cidade	Cota:	Localização :
ST.05	Tijucas SC	0,33 a 1,18	SC.410

OPERADOR:	Material:	DATA:
EQUIPE	Areia média, marrom escura.	13/01/2020

EQUIVALENTE DE AREIA				AMOSTRA TOTAL SECA		UMIDADE HIGROSCÓPICA			RESUMO		
Proveta nº				Amostra total úmida (g)	1500,0	Cápsula Nº	24	32	Pedreg. Acima 4,8 mm		0,9
L.Inicial				Retido Nº 10 (g)	43,0	Cáp.+ solo+ água (g)	99,70	100,00	Areia	grossa 4,8 - 2,0 mm	2,0
L.FINAL				Passado na N 10 (g)	1457,0	Cápsula + Solo (g)	98,80	99,00		Média 2,0 - 0,42 mm	15,7
E.A				Peso da água (g)	16,1	Água (g)	0,90	1,00		fina Nº 40 - 200	68,7
Média				Passado Nº 10 seco (g)	1440,9	Cápsula (g)	15,07	12,70	Passando Nº 200		12,7
OBSERVAÇÕES:				Amostra total seca (g)	1483,9	Solo (g)	83,73	86,30	Total		100,0
				Am. menor Nº 10 úmid. (g)	200,0	Umidade (%)	1,07	1,16	Retido Nº 10 - 200		84,4
				Am. menor Nº 10 seca (g)	197,79	Média	1,12		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		N/P
									ÍNDICE DE GRUPO		
									"H.R.B."		A-2-4
									"SUCS"		SM

PENEIRA	MATERIAL RETIDO					
	PESO (g)	Porc. da amostra menor Nº10 (g)	Porcentagem da amostra total	Porcentagem acumulada	Porc. que passa da amostra total	PENEIRA mm
3"						76,20
2"						50,80
1.1/2"						38,10
1"					100,0	25,40
3/4"					100,0	19,10
1/2"					100,0	12,70
3/8"					100,0	9,52
1/4''						6,38
Nº 4	14,00		0,9	0,9	99,1	4,76
Nº 8						2,38
Nº 10	29,00		2,0	2,9	97,1	2,00
Nº 16						1,19
Nº 20						0,80
Nº 30						0,59
Nº 40	32,00	16,2	15,7	18,6	81,4	0,42
Nº 50						0,30
Nº 80						0,18
Nº 100						0,15
Nº 200	140,00	70,8	68,7	87,3	12,7	0,074



OBSERVAÇÕES:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-3
	LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE - DNER-ME 122/94 e 082/94	Revisão 00

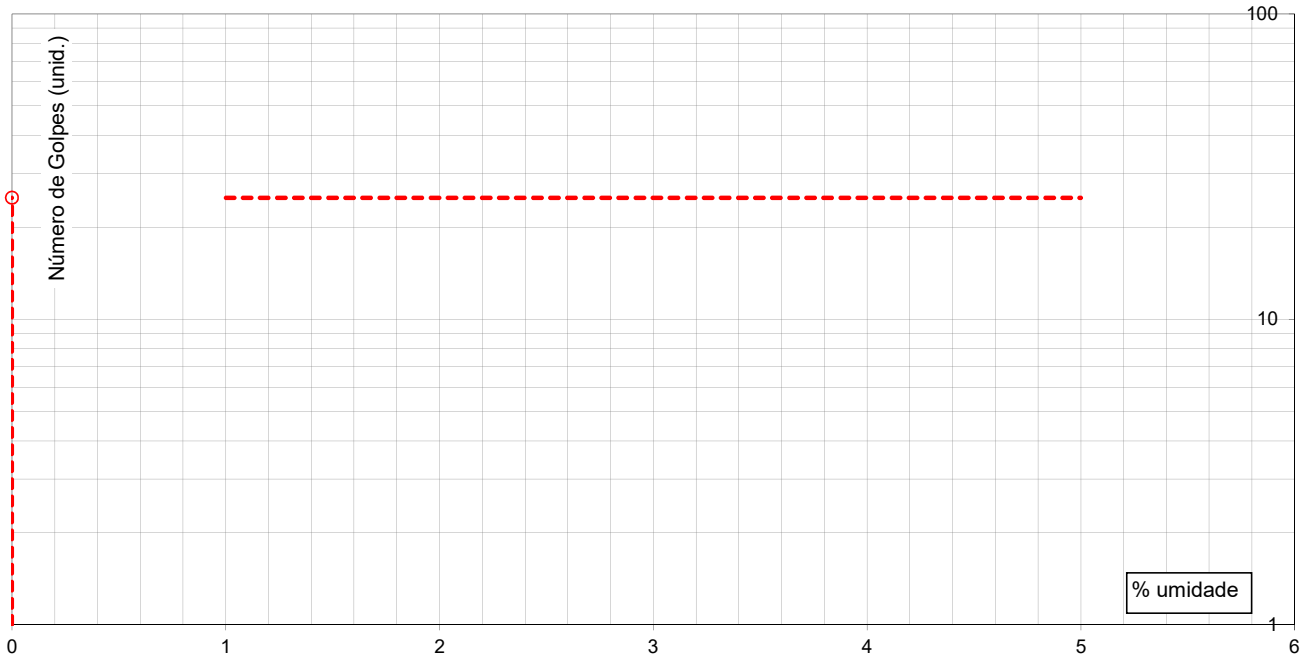
	Registro: 01.013.20	Ordem: 20
Obra: -		Data: **13/01/2020**
Cidade: Tijucas SC	**Estaca** ST.05	
Localização : SC.410	**Material:** Areia média, marrom escura.	

Limite de Plasticidade							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Selecionar se material for NP ► ☑		Valor Considerado?					

LP - Limite de Plasticidade = NP

Limite de Liquidez							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Número de Golpes		(unidades)					

LL - Limite de Liquidez = % - IP - Índice de Plasticidade = ?



Observações:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO COMPACTAÇÃO / I.S.C Referência Metodo DNER ME 129/94 / DNER ME 049/94	FOR LAB 02-1 Revisão 00

Obra:	Seguimento	Registro	Ordem
-	-	01.014.20	21

Estaca:	Cidade:	Cotas:	Localização :
ST.06	Tijucas SC	0,33 a 1,10	SC.410

Operador:	Material:	Data:
EQUIPE	Areia fina, marrom escuro	16/01/2020

Umidade calculada (%)	9,4	11,4	13,4	15,5	17,5
Água adicionada (g)	480	600	720	840	960
(%) Água adicionada	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Cilindro Nº.	**34**	**23**	**20**	**31**	**51**
Cilindro + Solo úmido (g)	8766	8322	9655	9233	9176
Peso do cilindro (g)	4788	3979	5163	4748	4795
Solo úmido (g)	3978	4343	4492	4485	4381
Volume do cilindro (dm³)	2.101	2.083	2.074	2.097	2.095
Densidade úmida (g/cm³)	1,893	2,085	2,166	2,139	2,091
Densidade convertida (g/cm³)					
Densidade seca(g/cm³)	**1,730**	**1,872**	**1,910**	**1,852**	**1,780**

Higroscópica			P.am.úmida	6000
Cap., Nº.	**20**	**38**	P.am.seca	5923
Cap., + S, Úmido	100,76	100,32	**Condições do ensaio**	
Cap. + S, S,	99,34	99,53	Energia:	**Intermediária**
Peso água	1,42	0,79	Nº. Golpes	26
Tara cap.	14,18	13,75	Nº. Camadas	**5**
P, DO S, S,	85,16	85,78		
Teor de umidade %	1,67	0,92		
Média %	**1,3**			

Cilindros Nº

	Peso(g)	Volume(dm³)
34	4788	2101
23	3979	2083
20	5163	2074
31	4748	2097
51	4795	2095

Resumo:

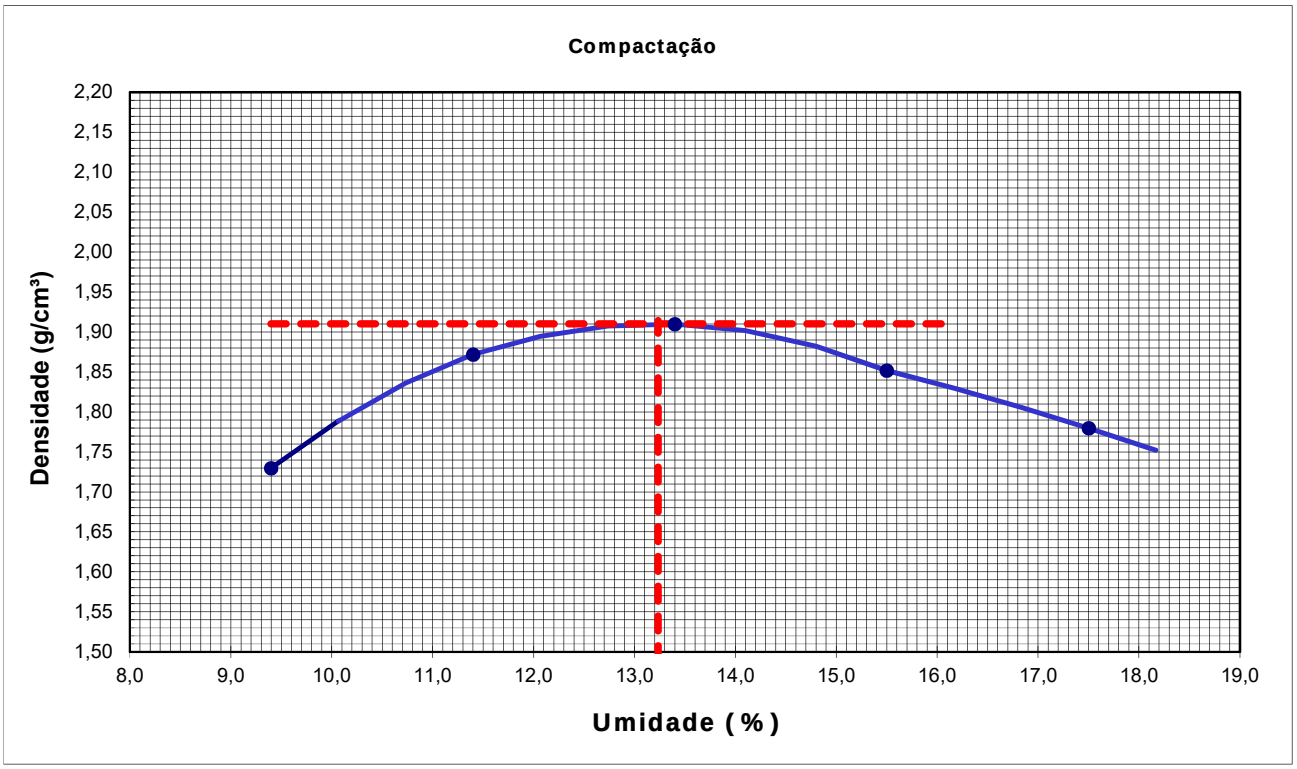
Umidade Ótima: 13,2%

Densidade Máxima Seca: 1,91 (g/cm³)

I.S.C Corrigido: 16,6%

Expansão:0,03%

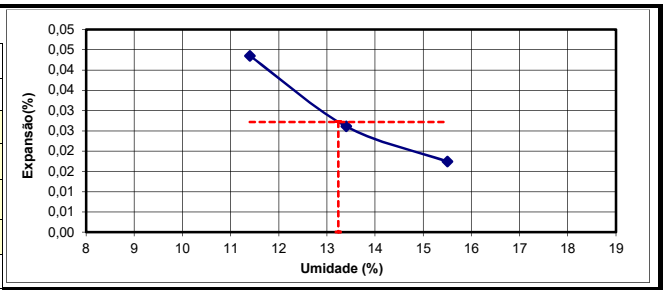
ÍNDICE DE GRUPO:



OBSERVAÇÕES:

Expansão

Data	Tempo		23	20	31
16/01/20	0 h		1,00	1,00	1,00
17/01/20	24 h		1,00	1,01	1,01
18/01/20	48 h		1,02	1,01	1,01
19/01/20	72 h		1,04	1,03	1,02
20/01/20	96 h		1,05	1,03	1,02
% de Expansão			0,04	0,03	0,02

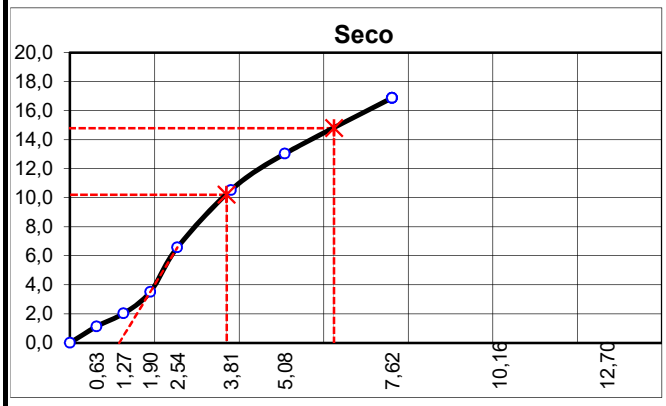


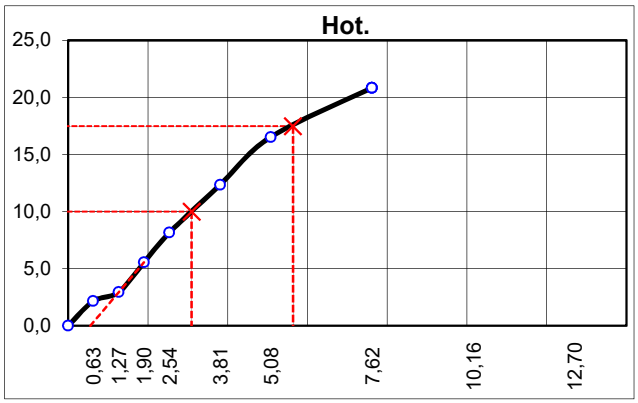
Ensaios de penetração

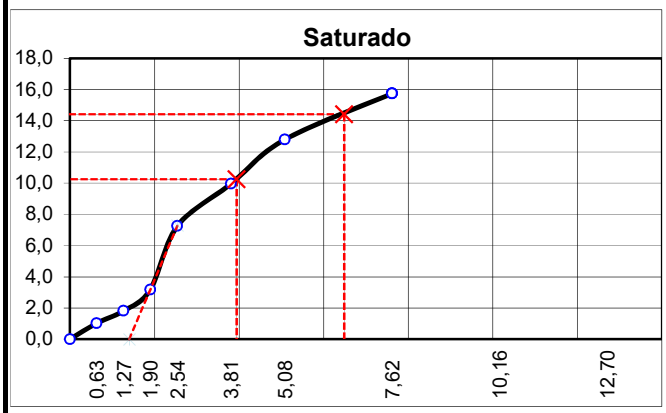
				Seco		Hot.		Saturado			
Minutos	Penetração (mm)	Polegadas	Cilindros		Pressão		Pressão		Pressão	Prensa k	0,113270
30 SEG.	0,63	0,025		10,0	1,13	19,0	2,15	9,0	1,02	Anelº	-
1	1,27	0,050		18,0	2,04	26,0	2,95	16,0	1,81		
1,5	1,90	0,075		31,0	3,51	49,0	5,55	28,0	3,17		
2	2,54	0,100		58,0	6,57	72,0	8,16	64,0	7,25		
3	3,81	0,150	Leituras	93,0	10,53	109,0	12,35	88,0	9,97		
4	5,08	0,200		115,0	13,03	146,0	16,54	113,0	12,80		
6	7,62	0,300		149,0	16,88	184,0	20,84	139,0	15,74		
8	10,16	0,400									
10	12,70	0,500									
Pressões kg/cm² Padronizadas				Pressão kg/cm²							
0,1 POL.	70,31	I.S.C CORREGIDO →		2,54 mm	**14,50**	2,54 mm	**14,20**	2,54 mm	**14,60**		
0,2 POL.	105,46			5,08 mm	**14,00**	5,08 mm	**16,60**	5,08 mm	**13,70**		

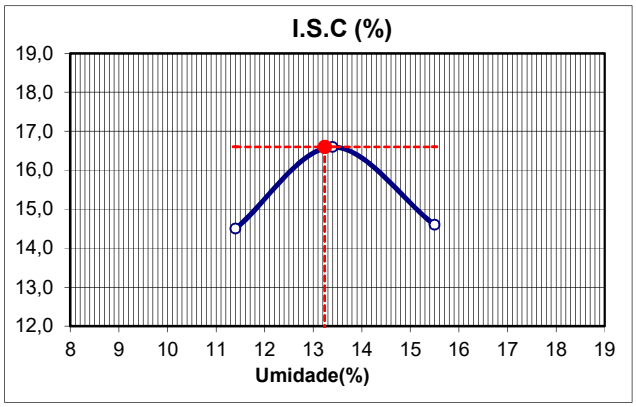
Selecionar se não quizer correção do CBR ► ☐

Tendência da penetração









Resumo:

Estaca:	ST.06	Umidade Ótima: 13,2%	I.S.C Corrigido: 16,6%
Estudo:	SC.410	Densidade Máxima Seca: 1,91 (g/cm³)	Expansão:0,03%

SULTEC CONTROLE TECNOLOGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-2
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - DNER-ME 080/94	Revisão 00

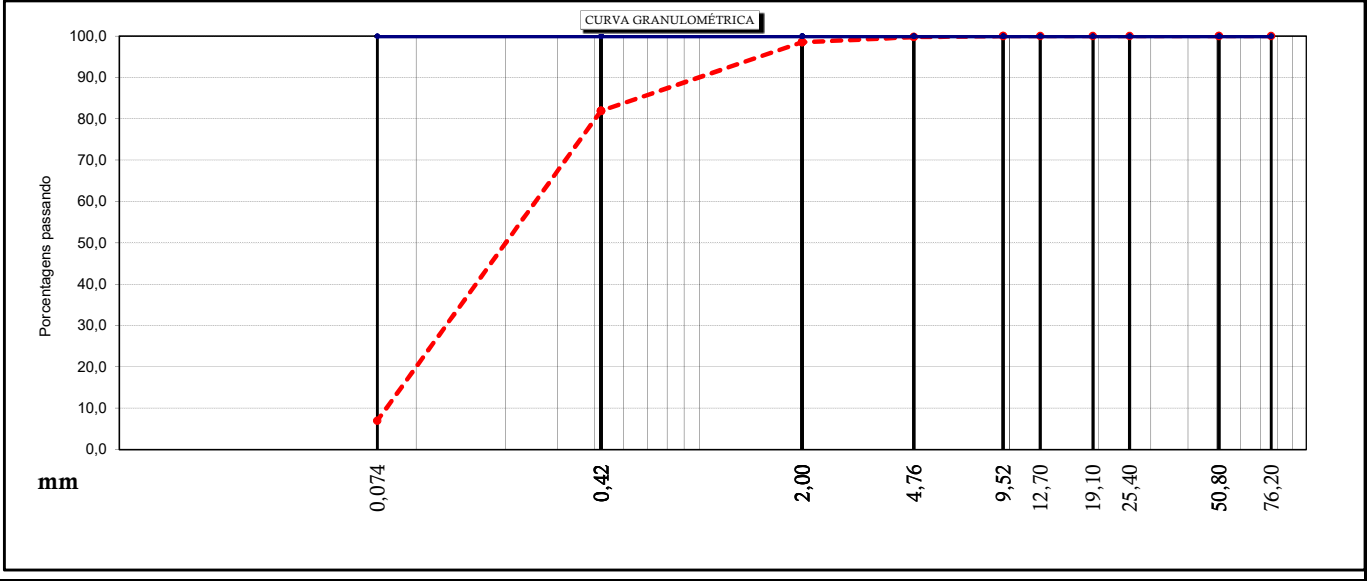
OBRA:	Segmento	Registro:	Ordem
-	-	01.014.20	21

ESTACA:	Cidade	Cota:	Localização :
ST.06	Tijucas SC	0,33 a 1,10	SC.410

OPERADOR:	Material:	DATA:
EQUIPE	Areia fina, marrom escuro	16/01/2020

EQUIVALENTE DE AREIA				AMOSTRA TOTAL SECA		UMIDADE HIGROSCÓPICA			RESUMO		
Proveta nº				Amostra total úmida (g)	1500,0	Cápsula Nº	29	11	Pedreg. Acima 4,8 mm		0,3
L.Inicial				Retido Nº 10 (g)	22,0	Cáp.+ solo+ água (g)	101,32	101,00	Areia	grossa 4,8 - 2,0 mm	1,2
L.FINAL				Passado na N 10 (g)	1478,0	Cápsula + Solo (g)	99,67	99,00		Média 2,0 - 0,42 mm	16,6
E.A				Peso da água (g)	30,7	Água (g)	1,65	2,00		fina Nº 40 - 200	74,9
Média				Passado Nº 10 seco (g)	1447,3	Cápsula (g)	14,06	12,59	Passando Nº 200		7,0
OBSERVAÇÕES:				Amostra total seca (g)	1469,3	Solo (g)	85,61	86,41	Total		100,0
				Am. menor Nº 10 úmid. (g)	200,0	Umidade (%)	1,93	2,31	Retido Nº 10 - 200		91,5
				Am. menor Nº 10 seca (g)	195,85	Média	2,12		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		N/P
									ÍNDICE DE GRUPO		
									"H.R.B."		A-2-4
									"SUCS"		

PENEIRA	MATERIAL RETIDO					
	PESO (g)	Porc. da amostra menor Nº10 (g)	Porcentagem da amostra total	Porcentagem acumulada	Porc. que passa da amostra total	PENEIRA mm
3"						76,20
2"						50,80
1.1/2"					100,0	38,10
1"					100,0	25,40
3/4"					100,0	19,10
1/2"					100,0	12,70
3/8"					100,0	9,52
1/4''						6,38
Nº 4	4,00		0,3	0,3	99,7	4,76
Nº 8						2,38
Nº 10	18,00		1,2	1,5	98,5	2,00
Nº 16						1,19
Nº 20						0,80
Nº 30						0,59
Nº 40	33,00	16,8	16,6	18,1	81,9	0,42
Nº 50						0,30
Nº 80						0,18
Nº 100						0,15
Nº 200	149,00	76,1	74,9	93,0	7,0	0,074



OBSERVAÇÕES:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO COMPACTAÇÃO / I.S.C Referência Metodo DNER ME 129/94 / DNER ME 049/94	FOR LAB 02-1 Revisão 00

Obra:	Seguimento	Registro	Ordem
-	-	01.009.20	16

Estaca:	Cidade:	Cotas:	Localização :
ST.01	Tijucas SC	0,12 a 1,38	SC.410

Operador:	Material:	Data:
EQUIPE	Areia fina, amarelo escura.	13/01/2020

Umidade calculada (%)	10,6	12,7	14,7	16,8	18,8
Água adicionada (g)	480	600	720	840	960
(%) Água adicionada	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Cilindro Nº.	03	04	05	06	07
Cilindro + Solo úmido (g)	8435	8567	8655	10015	8676
Peso do cilindro (g)	4205	4138	4111	5430	4128
Solo úmido (g)	4230	4429	4544	4585	4548
Volume do cilindro (dm³)	2.055	2.061	2.060	2.064	2.067
Densidade úmida (g/cm³)	2,058	2,149	2,206	2,221	2,200
Densidade convertida (g/cm³)					
Densidade seca(g/cm³)	1,861	1,907	1,923	1,902	1,852

Higroscópica			P.am.úmida	6000
Cap., Nº.	20	21	P.am.seca	5859
Cap., + S, Úmido	100,80	101,40	Condições do ensaio	
Cap. + S, S,	98,80	99,30	Energia:	Intermediária
Peso água	2,00	2,10	Nº. Golpes	26
Tara cap.	14,18	14,04	Nº. Camadas	5
P, DO S, S,	84,62	85,26		
Teor de umidade %	2,36	2,46		
Média %	2,4			

Cilindros Nº

	Peso(g)	Volume(dm³)
03	4205	2055
04	4138	2061
05	4111	2060
06	5430	2064
07	4128	2067

Resumo:

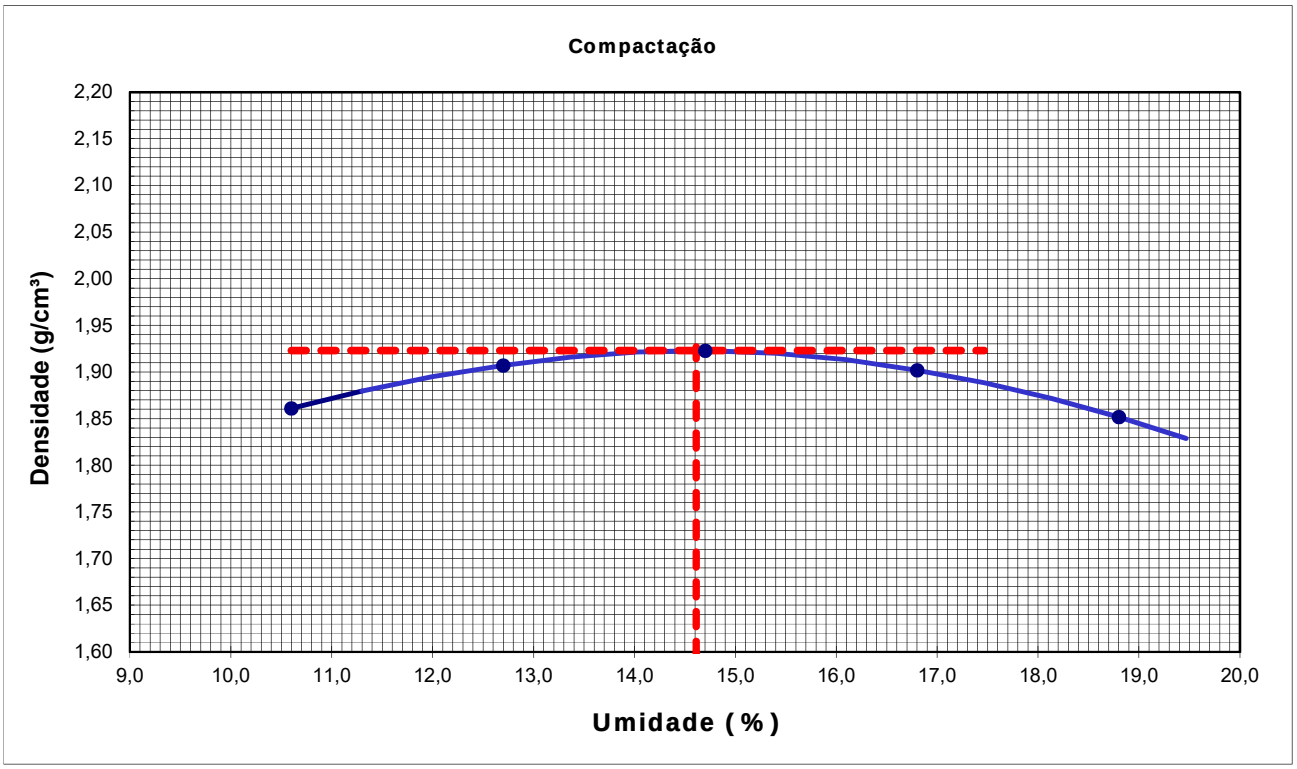
Umidade Ótima: 14,6%

Densidade Máxima Seca: 1,923 (g/cm³)

I.S.C Corrigido: 20%

Expansão:0,02%

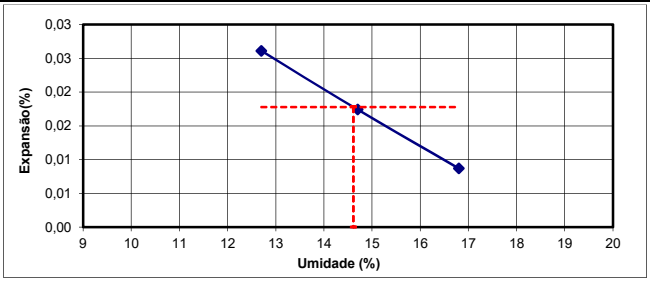
ÍNDICE DE GRUPO:



OBSERVAÇÕES:

Expansão

Data	Tempo		04	05	06
13/01/20	0 h		1,00	1,00	1,00
14/01/20	24 h		1,02	1,01	1,00
15/01/20	48 h		1,03	1,01	1,00
16/01/20	72 h		1,03	1,02	1,01
17/01/20	96 h		1,03	1,02	1,01
% de Expansão			0,03	0,02	0,01

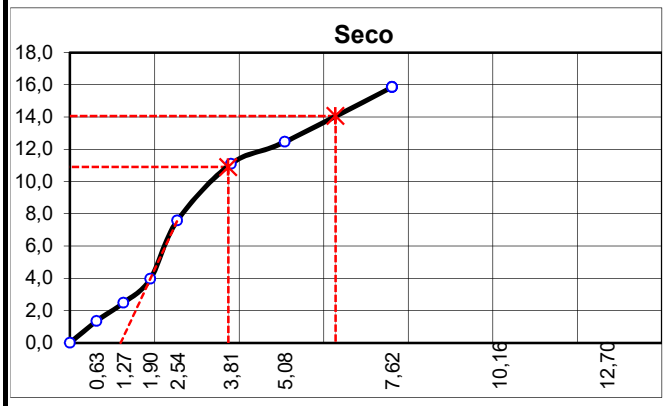


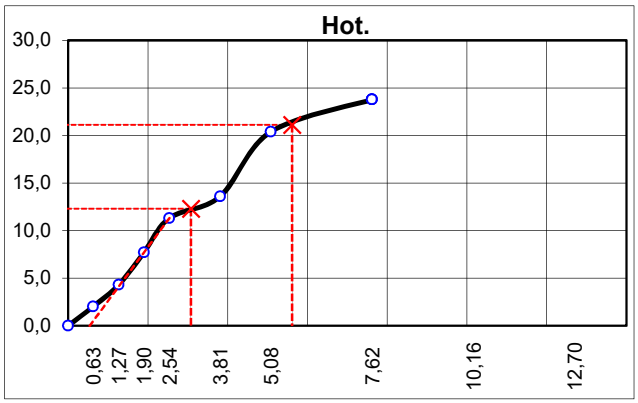
Ensaios de penetração

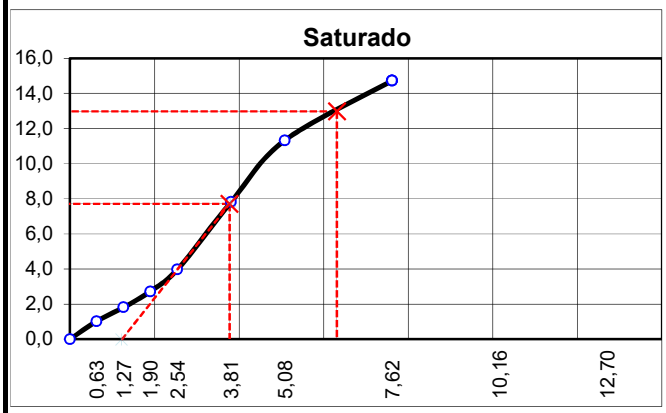
				Seco		Hot.		Saturado			
Minutos	Penetração (mm)	Polegadas	Cilindros		Pressão		Pressão		Pressão	Prensa k	0,113270
30 SEG.	0,63	0,025		12,0	1,36	18,0	2,04	9,0	1,02	Anelº	-
1	1,27	0,050		22,0	2,49	38,0	4,30	16,0	1,81		
1,5	1,90	0,075		35,0	3,96	68,0	7,70	24,0	2,72		
2	2,54	0,100		67,0	7,59	100,0	11,33	35,0	3,96		
3	3,81	0,150	Leituras	98,0	11,10	120,0	13,59	69,0	7,82		
4	5,08	0,200		110,0	12,46	180,0	20,39	100,0	11,33		
6	7,62	0,300		140,0	15,86	210,0	23,79	130,0	14,73		
8	10,16	0,400									
10	12,70	0,500									
Pressões kg/cm² Padronizadas				Pressão kg/cm²							
0,1 POL.	70,31	I.S.C CORREGIDO →		2,54 mm	**15,50**	2,54 mm	**17,50**	2,54 mm	**11,00**		
0,2 POL.	105,46			5,08 mm	**13,30**	5,08 mm	**20,00**	5,08 mm	**12,30**		

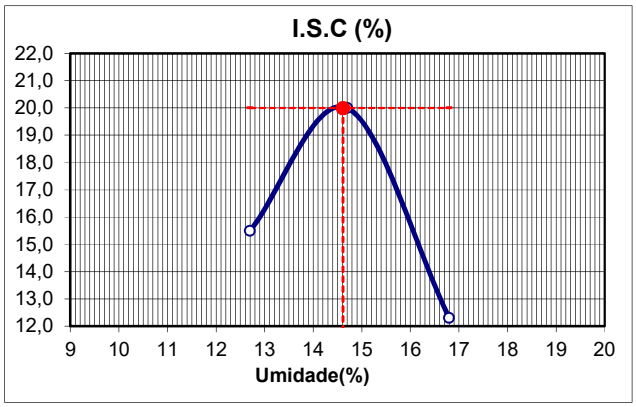
Selecionar se não quizer correção do CBR ► ☐

Tendência da penetração









Resumo:

Estaca:	ST.01	Umidade Ótima: 14,6%	I.S.C Corrigido: 20%
Estudo:	SC.410	Densidade Máxima Seca: 1,923 (g/cm³)	Expansão:0,02%

SULTEC CONTROLE TECNOLOGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-2
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - DNER-ME 080/94	Revisão 00

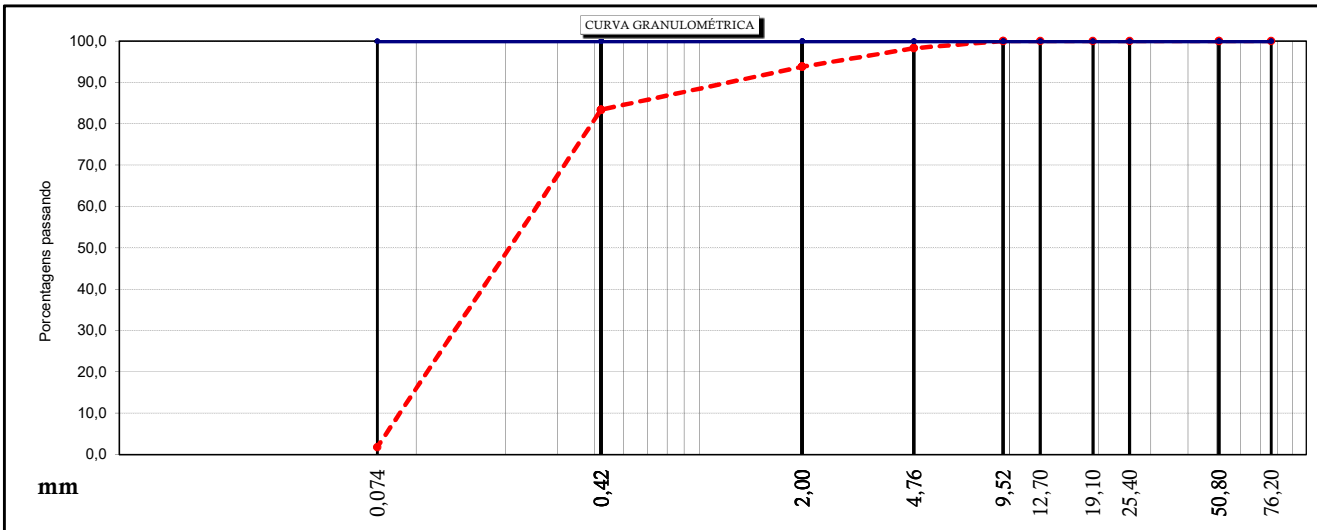
OBRA:	Segmento	Registro:	Ordem
-	-	01.009.20	16

ESTACA:	Cidade	Cota:	Localização :
ST.01	Tijucas SC	0,12 a 1,38	SC.410

OPERADOR:	Material:	DATA:
EQUIPE	Areia fina, amarelo escura.	13/01/2020

EQUIVALENTE DE AREIA				AMOSTRA TOTAL SECA		UMIDADE HIGROSCÓPICA			RESUMO		
Proveta nº				Amostra total úmida (g)	1500,0	Cápsula Nº	02	14	Pedreg. Acima 4,8 mm		1,8
L.Inicial				Retido Nº 10 (g)	92,0	Cáp.+ solo+ água (g)	98,90	99,00	Areia	grossa 4,8 - 2,0 mm	4,4
L.FINAL				Passado na N 10 (g)	1408,0	Cápsula + Solo (g)	98,00	98,00		Média 2,0 - 0,42 mm	10,4
E.A				Peso da água (g)	15,7	Água (g)	0,90	1,00		fina Nº 40 - 200	81,6
Média				Passado Nº 10 seco (g)	1392,3	Cápsula (g)	14,86	13,17	Passando Nº 200		1,8
OBSERVAÇÕES:				Amostra total seca (g)	1484,3	Solo (g)	83,14	84,83	Total		100,0
				Am. menor Nº 10 úmid. (g)	200,0	Umidade (%)	1,08	1,18	Retido Nº 10 - 200		92,0
				Am. menor Nº 10 seca (g)	197,76	Média	1,13		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		N/P
									ÍNDICE DE GRUPO		
									"H.R.B."		A-2-4
									"SUCS"		

PENEIRA	MATERIAL RETIDO					
	PESO (g)	Porc. da amostra menor Nº10 (g)	Porcentagem da amostra total	Porcentagem acumulada	Porc. que passa da amostra total	PENEIRA mm
3"						76,20
2"						50,80
1.1/2"						38,10
1"						25,40
3/4"					100,0	19,10
1/2"					100,0	12,70
3/8"					100,0	9,52
1/4''						6,38
Nº 4	26,00		1,8	1,8	98,2	4,76
Nº 8						2,38
Nº 10	66,00		4,4	6,2	93,8	2,00
Nº 16						1,19
Nº 20						0,80
Nº 30						0,59
Nº 40	22,00	11,1	10,4	16,6	83,4	0,42
Nº 50						0,30
Nº 80						0,18
Nº 100						0,15
Nº 200	172,00	87,0	81,6	98,2	1,8	0,074



OBSERVAÇÕES:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-3
	LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE - DNER-ME 122/94 e 082/94	Revisão 00

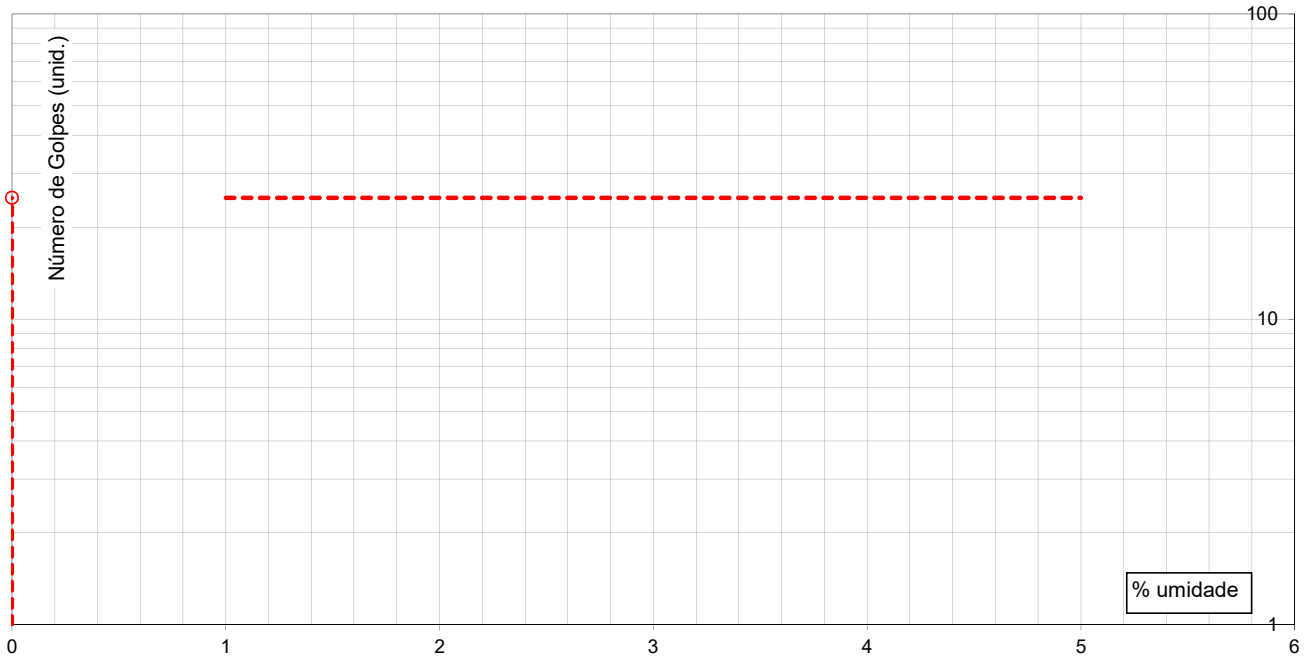
	Registro: 01.009.20	Ordem: 16
Obra: -		Data: **13/01/2020**
Cidade: Tijucas SC	**Estaca** ST.01	
Localização : SC.410	**Material:** Areia fina, amarelo escura.	

Limite de Plasticidade							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Selecionar se material for NP ► ☑		Valor Considerado?					

LP - Limite de Plasticidade = NP

Limite de Liquidez							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Número de Golpes		(unidades)					

LL - Limite de Liquidez = % - IP - Índice de Plasticidade = ?



Observações:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO COMPACTAÇÃO / I.S.C Referência Metodo DNER ME 129/94 / DNER ME 049/94	FOR LAB 02-1 Revisão 00

Obra:	Seguimento	Registro	Ordem
-	-	01.010.20	17

Estaca:	Cidade:	Cotas:	Localização :
ST.02	Tijucas SC	0,57 a 1,10	SC.410

Operador:	Material:	Data:
EQUIPE	Areia fina, marrom clara.	13/01/2020

Umidade calculada (%)	8,8	10,8	12,8	14,9	16,9
Água adicionada (g)	480	600	720	840	960
(%) Água adicionada	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Cilindro Nº.	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**
Cilindro + Solo úmido (g)	8455	10021	8765	8834	8767
Peso do cilindro (g)	4128	5534	4180	4240	4197
Solo úmido (g)	4327	4487	4585	4594	4570
Volume do cilindro (dm³)	2.067	2.069	2.062	2.064	2.059
Densidade úmida (g/cm³)	2,093	2,169	2,224	2,226	2,220
Densidade convertida (g/cm³)					
Densidade seca(g/cm³)	**1,924**	**1,958**	**1,972**	**1,937**	**1,899**

Higroscópica			P.am.úmida	6000
Cap., Nº.	**03**	**08**	P.am.seca	5955
Cap., + S, Úmido	99,80	100,00	**Condições do ensaio**	
Cap. + S, S,	99,20	99,30	Energia:	**Intermediária**
Peso água	0,60	0,70	Nº. Golpes	26
Tara cap.	13,77	13,26	Nº. Camadas	**5**
P, DO S, S,	85,43	86,04		
Teor de umidade %	0,70	0,81		
Média %	**0,8**			

Cilindros Nº

	Peso(g)	Volume(dm³)
07	4128	2067
08	5534	2069
09	4180	2062
10	4240	2064
11	4197	2059

Resumo:

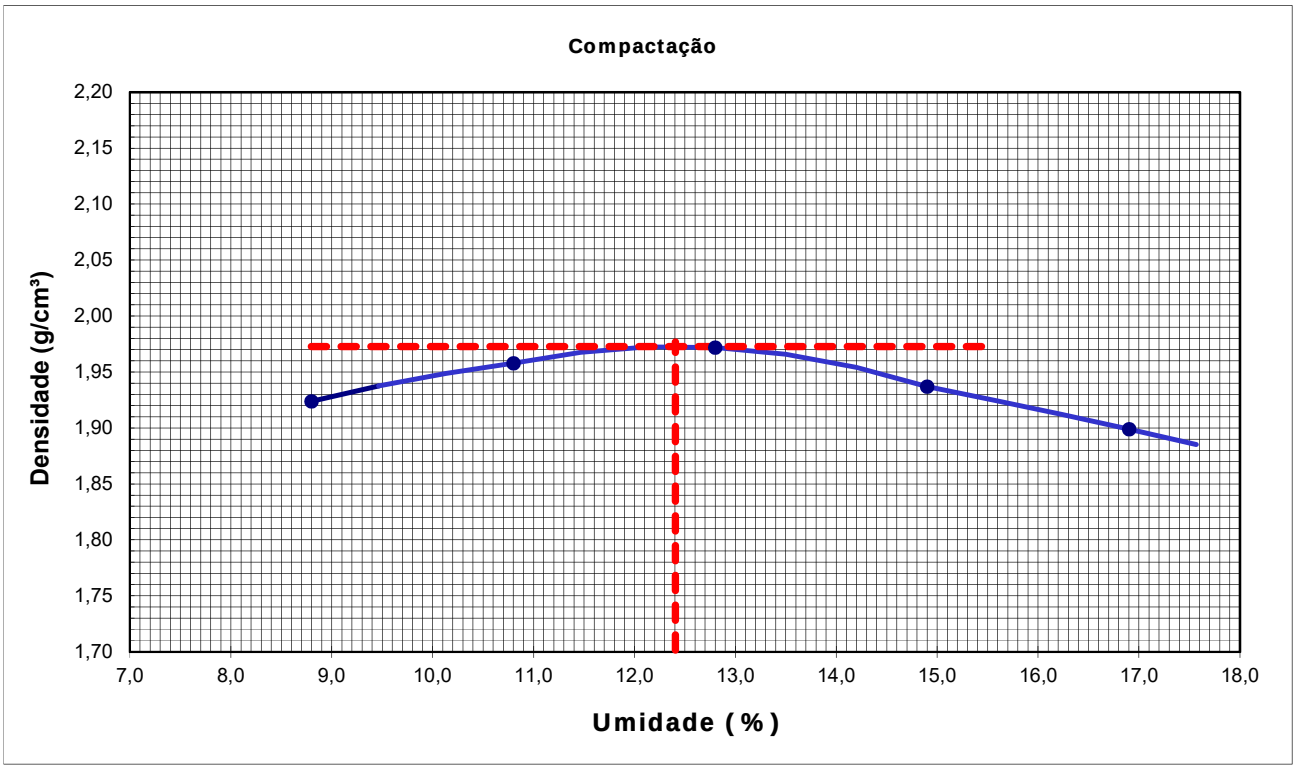
Umidade Ótima: 12,4%

Densidade Máxima Seca: 1,973 (g/cm³)

I.S.C Corrigido: 18,2%

Expansão:0,03%

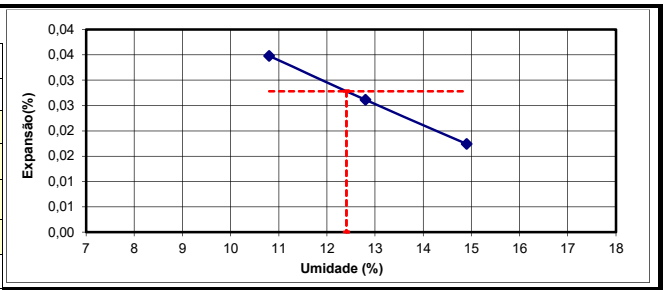
ÍNDICE DE GRUPO:



OBSERVAÇÕES:

Expansão

Data	Tempo		08	09	10
13/01/20	0 h		1,00	1,00	1,00
14/01/20	24 h		1,02	1,00	1,00
15/01/20	48 h		1,03	1,02	1,01
16/01/20	72 h		1,04	1,02	1,01
17/01/20	96 h		1,04	1,03	1,02
% de Expansão			0,03	0,03	0,02

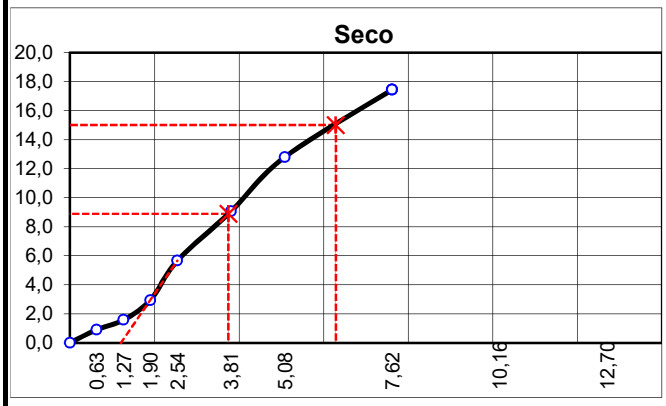


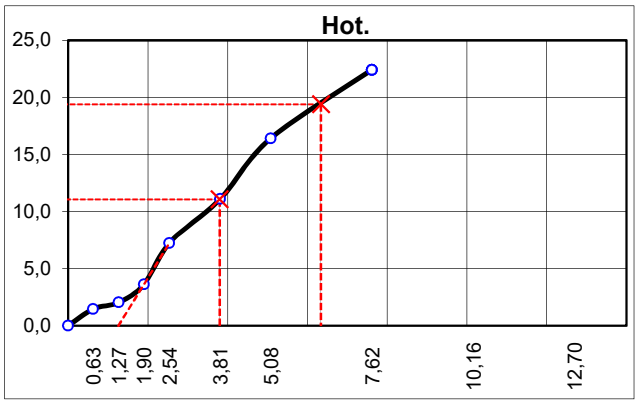
Ensaios de penetração

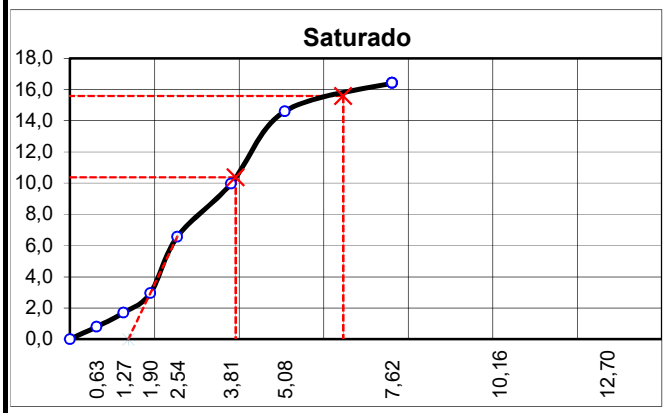
				Seco		Hot.		Saturado			
Minutos	Penetração (mm)	Polegadas	Cilindros		Pressão		Pressão		Pressão	Prensa k	0,113270
30 SEG.	0,63	0,025		8,0	0,91	13,0	1,47	7,0	0,79	Anelº	-
1	1,27	0,050		14,0	1,59	18,0	2,04	15,0	1,70		
1,5	1,90	0,075		26,0	2,95	32,0	3,62	26,0	2,95		
2	2,54	0,100		50,0	5,66	64,0	7,25	58,0	6,57		
3	3,81	0,150	Leituras	80,0	9,06	98,0	11,10	88,0	9,97		
4	5,08	0,200		113,0	12,80	145,0	16,42	129,0	14,61		
6	7,62	0,300		154,0	17,44	198,0	22,43	145,0	16,42		
8	10,16	0,400									
10	12,70	0,500									
Pressões kg/cm² Padronizadas				Pressão kg/cm²							
0,1 POL.	70,31	I.S.C →		2,54 mm	**12,60**	2,54 mm	**15,70**	2,54 mm	**14,70**		
0,2 POL.	105,46	CORREGIDO		5,08 mm	**14,20**	5,08 mm	**18,40**	5,08 mm	**14,80**		

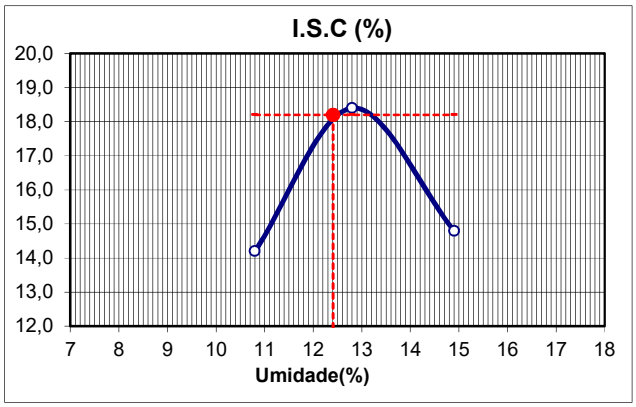
Selecionar se não quizer correção do CBR ► ☐

Tendência da penetração









Resumo:

Estaca:	ST.02	Umidade Ótima: 12,4%	I.S.C Corrigido: 18,2%
Estudo:	SC.410	Densidade Máxima Seca: 1,973 (g/cm³)	Expansão: 0,03%

SULTEC CONTROLE TECNOLOGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-2
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - DNER-ME 080/94	Revisão 00

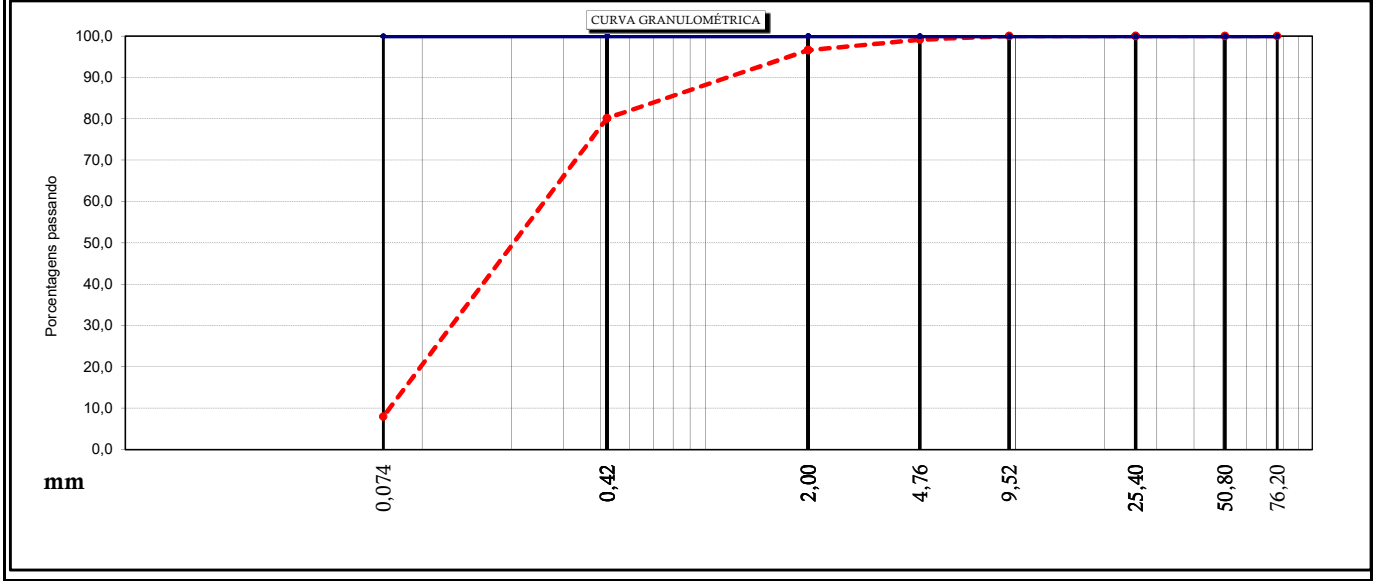
OBRA:	Segmento	Registro:	Ordem
-	-	01.010.20	17

ESTACA:	Cidade	Cota:	Localização :
ST.02	Tijucas SC	0,57 a 1,10	SC.410

OPERADOR:	Material:	DATA:
EQUIPE	Areia fina, marrom clara.	13/01/2020

EQUIVALENTE DE AREIA				AMOSTRA TOTAL SECA		UMIDADE HIGROSCÓPICA			RESUMO		
Proveta nº				Amostra total úmida (g)	1500,0	Cápsula Nº	09	12	Pedreg. Acima 4,8 mm		0,9
L.Inicial				Retido Nº 10 (g)	51,0	Cáp.+ solo+ água (g)	98,30	99,00	Areia	grossa 4,8 - 2,0 mm	2,5
L.FINAL				Passado na N 10 (g)	1449,0	Cápsula + Solo (g)	97,80	99,00		Média 2,0 - 0,42 mm	16,5
E.A				Peso da água (g)	4,3	Água (g)	0,50			fina Nº 40 - 200	72,2
Média				Passado Nº 10 seco (g)	1444,7	Cápsula (g)	13,73	13,25	Passando Nº 200		7,9
OBSERVAÇÕES:				Amostra total seca (g)	1495,7	Solo (g)	84,07	85,75	Total		100,0
				Am. menor Nº 10 úmid. (g)	200,0	Umidade (%)	0,59		Retido Nº 10 - 200		88,6
				Am. menor Nº 10 seca (g)	199,41	Média	0,30		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		N/P
									ÍNDICE DE GRUPO		
									"H.R.B."		A-2-4
									"SUCS"		

PENEIRA	MATERIAL RETIDO					
	PESO (g)	Porc. da amostra menor Nº10 (g)	Porcentagem da amostra total	Porcentagem acumulada	Porc. que passa da amostra total	PENEIRA mm
3"						76,20
2"						50,80
1.1/2"						38,10
1"						25,40
3/4"						19,10
1/2"						12,70
3/8"					100,0	9,52
1/4''						6,38
Nº 4	13,00		0,9	0,9	99,1	4,76
Nº 8						2,38
Nº 10	38,00		2,5	3,4	96,6	2,00
Nº 16						1,19
Nº 20						0,80
Nº 30						0,59
Nº 40	34,00	17,1	16,5	19,9	80,1	0,42
Nº 50						0,30
Nº 80						0,18
Nº 100						0,15
Nº 200	149,00	74,7	72,2	92,1	7,9	0,074



OBSERVAÇÕES:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-3
	LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE - DNER-ME 122/94 e 082/94	Revisão 00

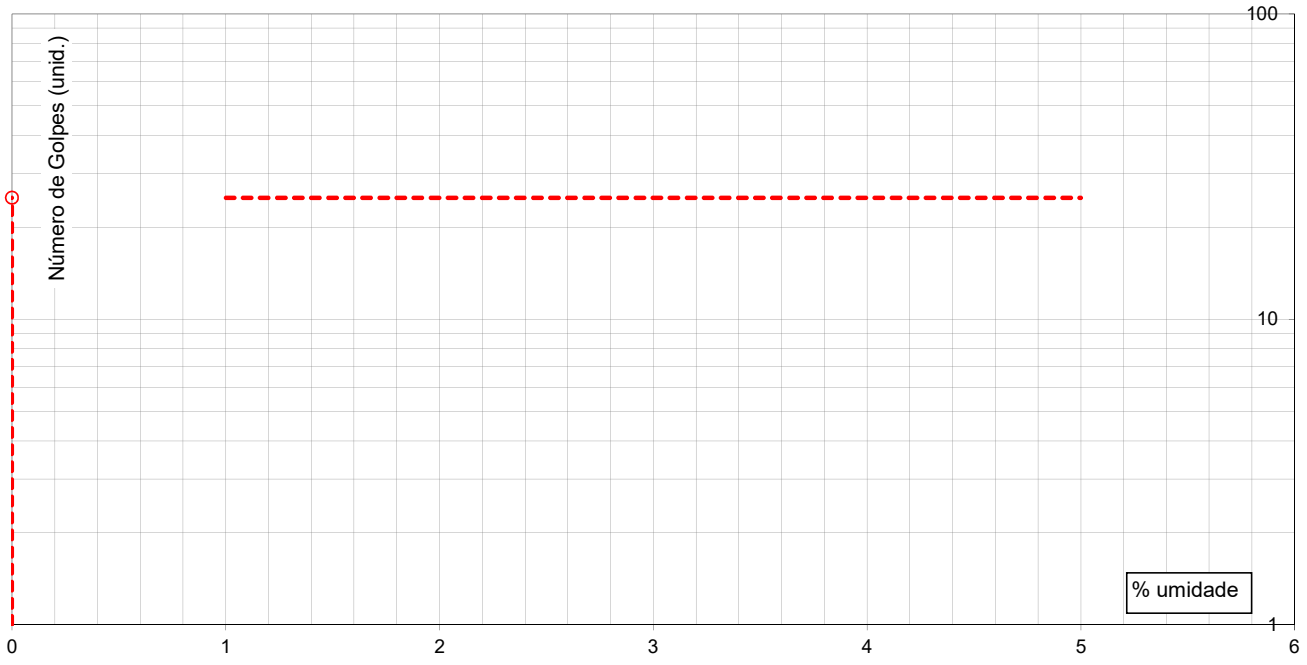
	Registro: 01.010.20	Ordem: 17
Obra: -		Data: **13/01/2020**
Cidade: Tijucas SC	**Estaca** ST.02	
Localizacão : SC.410	**Material:** Areia fina, marrom clara.	

Limite de Plasticidade							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Selecionar se material for NP ► ☑		Valor Considerado?					

LP - Limite de Plasticidade = NP

Limite de Liquidez							
Identificação da Capsula		(nº)					
Massas	Capsula + Solo Úmido	(g)					
	Capsula + Solo Seco	(g)					
	Água	(g)					
	Capsula	(g)					
	Solo Seco	(g)					
Teor da Umidade		(%)					
Número de Golpes		(unidades)					

LL - Limite de Liquidez = % - IP - Índice de Plasticidade = ?



Observações:

SULTEC CONTROLE TECNOLÓGICO	LABORATÓRIO COMPACTAÇÃO / I.S.C Referência Metodo DNER ME 129/94 / DNER ME 049/94	FOR LAB 02-1 Revisão 00

Obra:	Segmento	Registro	Ordem
-	-	01.011.20	18

Estaca:	Cidade:	Cotas:	Localização :
ST.03	Tijucas SC	0,14 a 1,08	SC.410

Operador:	Material:	Data:
EQUIPE	Areia fina, marrom clara.	13/01/2020

Umidade calculada (%)	8,5	10,5	12,5	14,5	16,5
Água adicionada (g)	480	600	720	840	960
(%) Água adicionada	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Cilindro Nº.	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Cilindro + Solo úmido (g)	8123	9567	8767	9876	8545
Peso do cilindro (g)	4197	5228	4310	5351	4181
Solo úmido (g)	3926	4339	4457	4525	4364
Volume do cilindro (dm³)	2.059	2.086	2.067	2.084	2.086
Densidade úmida (g/cm³)	1,907	2,080	2,156	2,171	2,092
Densidade convertida (g/cm³)					
Densidade seca(g/cm³)	**1,758**	**1,882**	**1,916**	**1,896**	**1,796**

Higroscópica			P.am.úmida	6000
Cap., Nº.	06	10	P.am.seca	5972
Cap., + S, Úmido	98,90	99,30	Condições do ensaio	
Cap. + S, S,	98,60	98,80	Energia:	Intermediária
Peso água	0,30	0,50	Nº. Golpes	26
Tara cap.	13,35	14,07	Nº. Camadas	5
P, DO S, S,	85,25	84,73		
Teor de umidade %	0,35	0,59		
Média %	0,5			

Cilindros Nº

	Peso(g)	Volume(dm³)
11	4197	2059
12	5228	2086
13	4310	2067
14	5351	2084
15	4181	2086

Resumo:

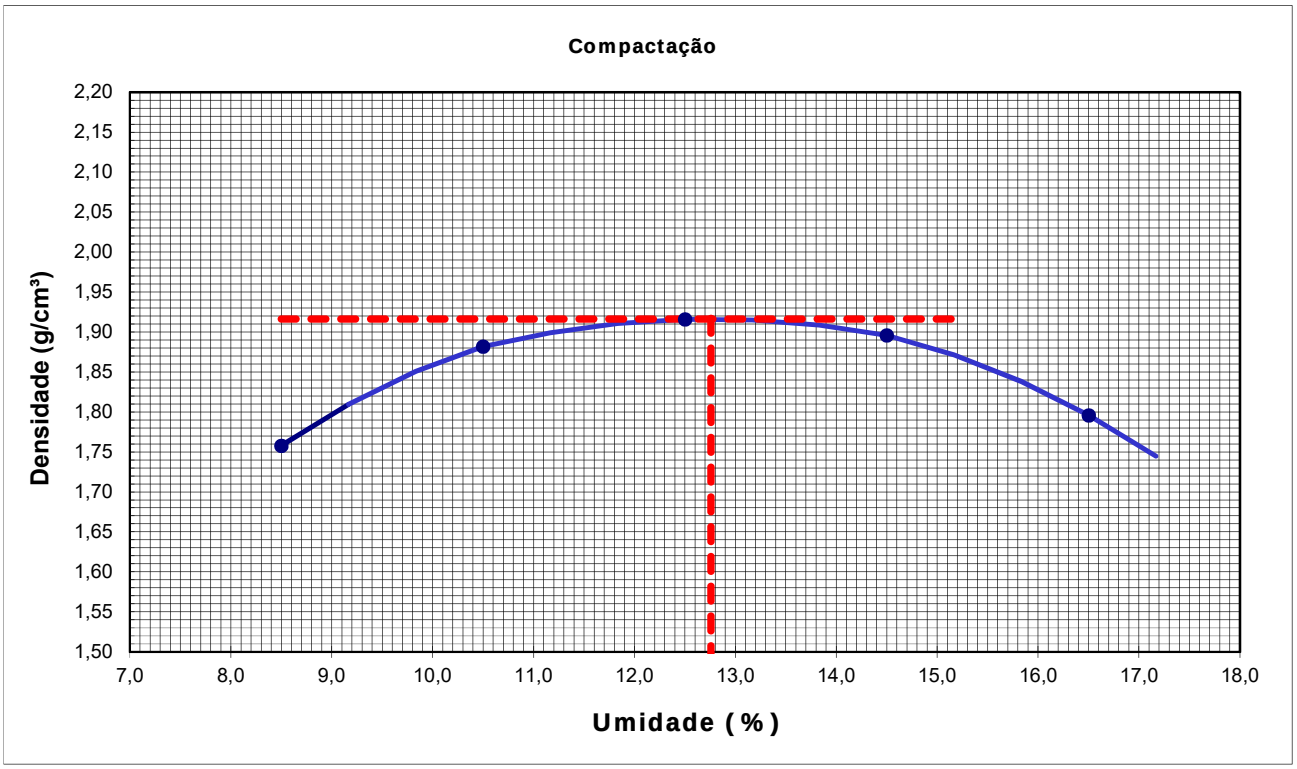
Umidade Ótima: 12,8%

Densidade Máxima Seca: 1,916 (g/cm³)

I.S.C Corrigido: 14,9%

Expansão:0,02%

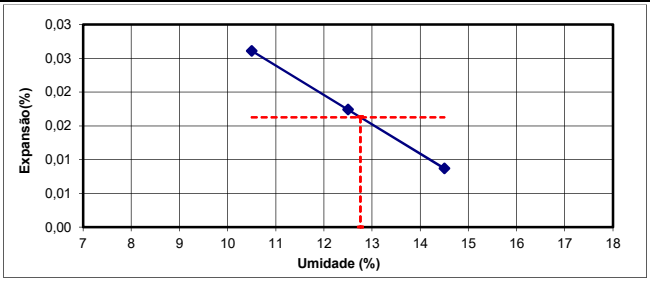
ÍNDICE DE GRUPO:



OBSERVAÇÕES:

Expansão

Data	Tempo		12	13	14
13/01/20	0 h		1,00	1,00	1,00
14/01/20	24 h		1,01	1,01	1,00
15/01/20	48 h		1,02	1,02	1,00
16/01/20	72 h		1,03	1,02	1,01
17/01/20	96 h		1,03	1,02	1,01
% de Expansão			0,03	0,02	0,01

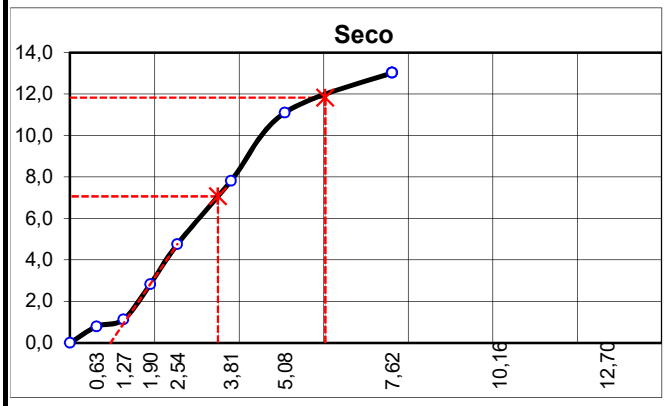


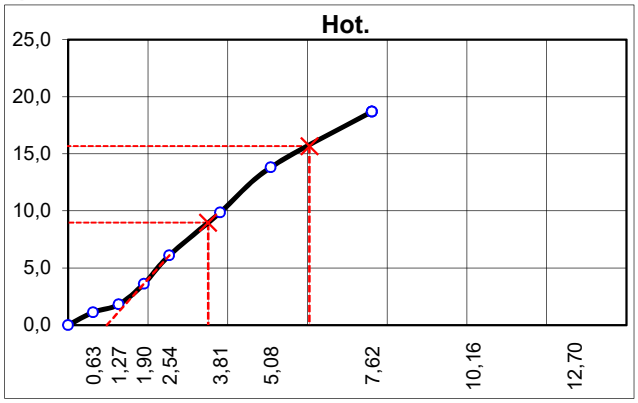
Ensaios de penetração

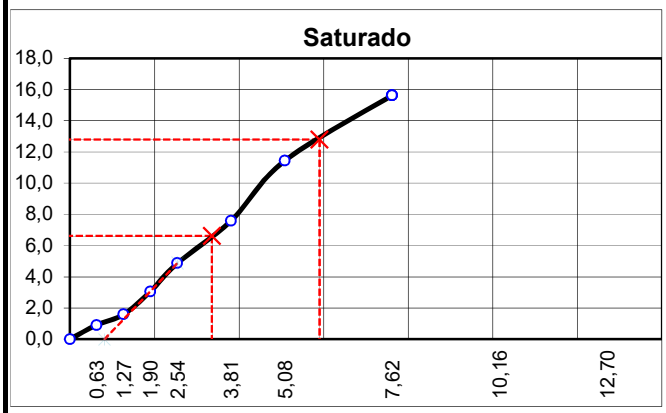
				Seco		Hot.		Saturado			
Minutos	Penetração (mm)	Polegadas	Cilindros		Pressão		Pressão		Pressão	Prensa k	0,113270
30 SEG.	0,63	0,025		7,0	0,79	10,0	1,13	8,0	0,91	Anelº	-
1	1,27	0,050		10,0	1,13	16,0	1,81	14,0	1,59		
1,5	1,90	0,075		25,0	2,83	32,0	3,62	27,0	3,06		
2	2,54	0,100		42,0	4,76	54,0	6,12	43,0	4,87		
3	3,81	0,150	Leituras	69,0	7,82	87,0	9,85	67,0	7,59		
4	5,08	0,200		98,0	11,10	122,0	13,82	101,0	11,44		
6	7,62	0,300		115,0	13,03	165,0	18,69	138,0	15,63		
8	10,16	0,400									
10	12,70	0,500									
Pressões kg/cm² Padronizadas				Pressão kg/cm²							
0,1 POL.	70,31	I.S.C CORREGIDO →		2,54 mm	**10,10**	2,54 mm	**12,80**	2,54 mm	**9,40**		
0,2 POL.	105,46			5,08 mm	**11,20**	5,08 mm	**14,90**	5,08 mm	**12,10**		

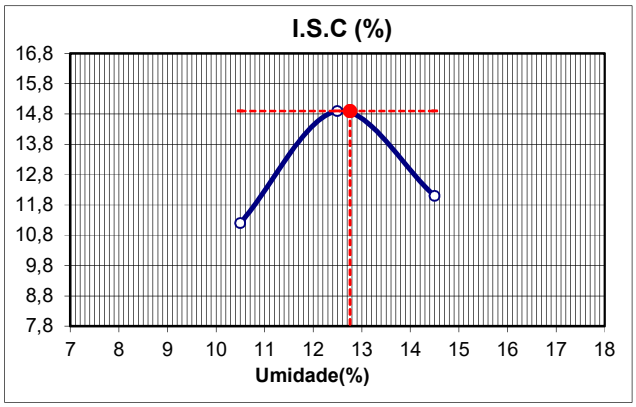
Selecionar se não quizer correção do CBR ► ☐

Tendência da penetração









Resumo:

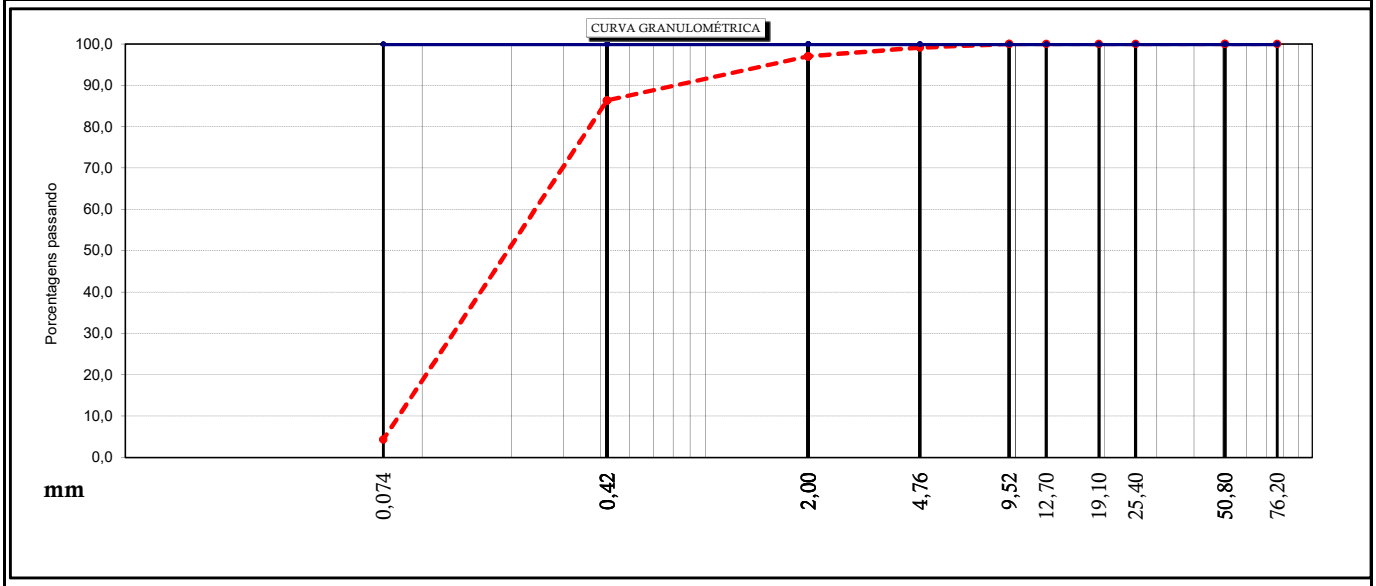
Estaca:	ST.03	Umidade Ótima: 12,8%	I.S.C Corrigido: 14,9%
Estudo:	SC.410	Densidade Máxima Seca: 1,916 (g/cm³)	Expansão:0,02%

SULTEC CONTROLE TECNOLOGICO	LABORATÓRIO	FOR LAB 02-2
	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - DNER-ME 080/94	Revisão 00

OBRA:	Segmento		Registro:	Ordem
-	-		01.011.20	18
ESTACA:	**Cidade**	**Cota:**	**Localização :**	
ST.03	Tijucas SC	0,14 a 1,08	SC.410	
OPERADOR:	**Material:**			**DATA:**
EQUIPE	Areia fina, marrom clara.			13/01/2020

EQUIVALENTE DE AREIA				AMOSTRA TOTAL SECA		UMIDADE HIGROSCÓPICA			RESUMO		
Proveta nº				Amostra total úmida (g)	**1500,0**	Cápsula Nº	**12**	**14**	Pedreg. Acima 4,8 mm		0,9
L.Inicial				Retido Nº 10 (g)	44,9	Cáp.+ solo+ água (g)	**99,40**	**97,40**	Areia	grossa 4,8 - 2,0 mm	2,1
L.FINAL				Passado na N 10 (g)	1455,1	Cápsula + Solo (g)	**98,90**	**96,89**		Média 2,0 - 0,42 mm	10,7
E.A				Peso da água (g)	8,6	Água (g)	0,50	0,51		fina Nº 40 - 200	82,0
Média				Passado Nº 10 seco (g)	1446,5	Cápsula (g)	13,25	13,17	Passando Nº 200		4,3
OBSERVAÇÕES:				Amostra total seca (g)	1491,4	Solo (g)	85,65	83,72	Total		100,0
				Am. menor Nº 10 úmid. (g)	**200,0**	Umidade (%)	0,58	0,61	Retido Nº 10 - 200		92,6
				Am. menor Nº 10 seca (g)	198,81	Média	0,60		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		**N/P**
									ÍNDICE DE GRUPO		
									"H.R.B."		**A-2-4**
									"SUCS"		

PENEIRA	MATERIAL RETIDO					
	PESO (g)	Porc. da amostra menor Nº10 (g)	Porcentagem da amostra total	Porcentagem acumulada	Porc. que passa da amostra total	PENEIRA mm
3"						**76,20**
2"						**50,80**
1.1/2"						**38,10**
1"						**25,40**
3/4"					100,0	**19,10**
1/2"					100,0	**12,70**
3/8"					100,0	**9,52**
1/4''						**6,38**
Nº 4	**12,90**		0,9	0,9	99,1	**4,76**
Nº 8						**2,38**
Nº 10	**32,00**		2,1	3,0	97,0	**2,00**
Nº 16						**1,19**
Nº 20						**0,80**
Nº 30						**0,59**
Nº 40	**21,90**	11,0	10,7	13,7	86,3	**0,42**
Nº 50						**0,30**
Nº 80						**0,18**
Nº 100						**0,15**
Nº 200	**168,00**	84,5	82,0	95,7	4,3	**0,074**



OBSERVAÇÕES:

O Perfil Longitudinal 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 e 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.

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 Avenida Beira Rio, após os estudos técnicos desenvolvidos para o Projeto Geométrico teve as seguintes características:

Estacas: 192+0,00
Extensão: 3.840,00 m
Pista de rodagem: Variável m
Largura do passeio: Variável nos dois sentidos da pista
Área de pavimentação asfáltica: 38.673,79 m²

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.

- Solução adotada

Neste estudo identificamos um CBR que varia de 13 a 15%, mostrando que temos um subleito com boa capacidade de suporte.

A segunda analise que podemos fazer e que norteou nosso estudo, é que sobre este subleito com boa capacidade de suporte, existe o revestimento pétreo do tipo paralelepípedo, podemos então definir que que possuímos um subleito com capacidade de suporte adequado e sobre este subleito já temos um material que serve de base para o revestimento asfáltico.

Devemos, portando dimensionar o revestimento asfáltico sobre esta estrutura já existente, levando em consideração o tráfego pesado que ali existe.

Desta forma, foi desenvolvido estudo de tráfego para identificar a intensidade e solicitação da via, na sequencia apresentamos os resultados obtidos.

ESTUDO DE TRÁFEGO

1 ESTUDO DE TRÁFEGO

1.1 Considerações gerais

No presente relatório são apresentadas as atividades realizadas para determinar o número de solicitações (N) visando subsidiar o projeto de pavimentação da via. Os trabalhos de levantamentos de dados em campo foram realizados pelo contratante.

1.2 Metodologia Geral

O Estudo, cujo escopo básico é apresentado abaixo, atendeu à instrução de Serviço IS-201 – Estudos de Tráfego em Rodovias e o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT/2006.

- Levantamento de dados existentes;
- Levantamentos e pesquisas complementares;
- Determinação do VMD Anual;
- Previsão dos volumes de tráfego;
- Determinação do número "N"

1.3 Dados Existentes

Objetivando o conhecimento inicial dos volumes de tráfego no trecho em estudo e nas rodovias que o interceptam, para se ter noção de grandeza, buscou-se os dados existentes de tráfego junto ao DNIT.

São apresentados nas tabelas Erro: Origem da referência não encontrado a Erro: Origem da referência não encontrado os dados do posto de coletas de tráfego utilizado para a determinação dos fatores de conversão horária, semanal e anual do tráfego pesquisado em campo. Foram usados os dados do posto denominado 101BSC4115, localizado no Entroncamento da SC-433 (p/ Pinheira) - Entroncamento SC-434 (p/ Garopaba).

Os dados usados no estudo são apresentados a seguir.

Trecho do PNV: 101BSC4115 - Entroncamento SC-433 (P/ Pinheira) - Entroncamento SC-434 (P/ Garopaba)
Ano: 2000
Fonte de Dados: Site Oficial do Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre. Acesso em: 6/02/2007

Mês	Volume Médio Diário	Intervalo Horário																							
		0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5	5 a 6	6 a 7	7 a 8	8 a 9	9a10	10a11	11a12	12a13	13a14	14a15	15a16	16a17	17a18	18a19	19a20	20a21	21a22	22a23	23a24
Janeiro	12928	224	152	117	128	157	258	395	540	670	792	868	840	724	762	822	836	814	800	737	617	533	460	370	289
Fevereiro	13221	235	165	132	131	162	281	424	581	662	757	860	863	719	788	819	835	811	817	765	646	570	485	386	306
Março	11886	199	154	120	110	140	247	415	545	631	693	728	738	619	650	700	748	760	749	722	601	530	442	349	269
Abril	9266	199	150	105	89	89	131	237	332	439	454	518	541	532	459	513	556	597	628	609	537	469	423	360	276
Maio	10131	147	117	100	124	196	313	418	505	542	572	553	521	535	618	640	671	679	630	581	481	395	320	249	196
Junho	10326	152	120	109	135	190	292	389	499	539	569	578	587	538	596	652	697	690	651	602	492	418	337	267	203
Julho	11047	185	133	107	93	106	184	299	455	532	629	654	645	563	634	691	772	792	775	701	600	505	401	319	247
Agosto	10403	180	133	103	87	113	197	327	488	508	604	615	590	496	574	618	670	699	724	661	556	490	392	312	241
Setembro	10481	182	131	102	89	108	197	324	464	517	592	620	595	525	593	633	699	719	726	669	557	485	391	305	232
Outubro	10989	150	121	114	142	229	381	504	562	624	649	611	577	598	656	684	690	712	686	601	487	400	324	264	200
Novembro	12284	203	173	160	192	294	485	616	689	754	674	646	544	606	671	714	726	748	753	659	554	451	377	321	251
Dezembro	12050	194	156	147	184	283	452	579	646	685	688	678	538	592	644	685	692	738	756	663	581	460	399	328	260
Média Horária		188	143	119	126	173	287	413	528	595	643	664	634	590	640	684	720	734	728	668	562	478	398	321	249
Maiores Volumes Médios Horários		235	173	160	192	294	485	616	689	754	792	868	863	724	788	822	836	814	817	765	646	570	485	386	306

Tabela 1.1: Volumes médios de tráfego horário no PNV 101BSC4115

Trecho do PNV: 101BSC4115 - Entroncamento SC-433 (P/ Pinheira) - Entroncamento SC-434 (P/ Garopaba)
Ano: 2000
Fonte de Dados: Site Oficial do Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre. Acesso em: 6/02/2007

Mês	Volume Médio Diário	Dia da Semana						
		Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Janeiro	12928	13756	12122	12599	12520	13115	13434	12939
Fevereiro	13221	13862	9713	12815	12450	12465	14531	16710
Março	11886	12147	10029	11463	11913	11745	12810	12877
Abril	9266	10303	6830	8884	9529	11343	8606	9135
Maio	10131	10131	8629	9986	10512	10356	11276	10337
Junho	10326	10331	8977	9967	10991	10890	10972	9778
Julho	11047	11026	9609	10720	11313	11629	12201	11164
Agosto	10403	10325	8828	10290	10715	10760	11543	10226
Setembro	10481	10579	8197	10405	10898	10690	11818	10459
Outubro	10989	11190	9664	10754	11880	11485	11551	10739
Novembro	12284	12238	10109	11829	14597	13195	12217	10990
Dezembro	12050	11304	8715	11988	14174	12493	13282	12194
Média Diária		11433	9285	10975	11791	11681	12020	11462

Tabela 1.2: Volumes médios diários mensais e semanais no PNV 101BSC4115

1.4 Elementos Adotados no Estudo

Para fins de projeto, foram adotados os seguintes elementos:

- **Ano base:** para o ano-base, foi considerado o de 2019, ano para o qual foram determinados os volumes de tráfego;
- **Ano de abertura:** foi admitido que o ano de abertura será o ano base; e
- **Horizonte de projeto:** 20 (vinte) anos a partir do ano de abertura, isto é, 2039.

1.5 Determinação do VMD Anual

A determinação dos volumes de tráfego foi baseada em contagens volumétricas classificatórias elaboradas na via a ser projetada.

A estimativa do tráfego futuro terá como ponto de partida a avaliação do tráfego atual, obtido por meio de pesquisas de campo. Sua projeção ao longo do período de projeto será feita pela adoção de uma taxa de crescimento do tráfego.

Foram realizadas contagens de tráfego manual realizado entre os dias 16 e 18 de abril de 2019 (terça e quarta-ferias), das 6:00hs às 22:00hs, compreendendo um período de 16 horas.

1.6 Tráfego Normal

Objetivando a determinação do tráfego médio anual, os resultados das contagens de tráfego foram tratados através da aplicação de fatores de expansão horária e de correção de sazonalidade semanal e mensal.

Os fatores de expansão horária (FH) foram calculados a partir dos dados da variação dos volumes horários médios no posto 101BSC4115 em abril de 2000 (tabela Erro: Origem da referência não encontrado) e expandem as contagens de menor duração (16hs), realizadas nas pesquisas de tráfego. Os valores segundo às classes de veículos serão apresentados a seguir, assim como, os valores dos fatores de correção semanal (FS) e os valores de dos fatores de correção mensal (FM) e estarão apresentados segundo ordem apresentada abaixo.

Serão apresentados:

- Dados da contagem do Posto
- Distribuição Diária/Semanal/Mensal
- Fatores de Correção (Sazonalidade)
- Cálculo dos Fatores de Correção
- Determinação do VMDA

Tabela 1.1 – Contagens classificatórias realizada em frente a Prefeitura Municipal de Tijucas no dia 16/04/2019 (Terça-feira).

	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	5E4	5E5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M
06:00-06:15	60	4		2			5	5		1																									18
06:15-06:30	53	4	2	2			1	3																											13
06:30-06:45	72	2	1	1			11	7											1																23
06:45-07:00	89	1		2			5	5											1																27
07:00-07:15	120	1	5	3			6	4	1													1													34
07:15-07:30	150	4	9	4			6	2																											41
07:30-07:45	210	2	15	5	1	1	12	2											2				2												37
07:45-08:00	247	2	9	3			10	7											1				1												45
08:00-08:15	134	6	15				2	5														2	3												22
08:15-08:30	150	2	9	1			8	12		1													2												21
08:30-08:45	127	5	6	1			12	9		1										1			2												17
08:45-09:00	141	2	7				5	9		2										2											2				17
09:00-09:15	151	6	16				6	9		3																						3			15
09:15-09:30	105	5	5	1			6	6		2																						1			18
09:30-09:45	144	5	12	1			10	11											1	2												3			23
09:45-10:00	132	4	11				13	15		2									1			2													12
10:00-10:15	256	4	8				10	9		3										2			1												49
10:15-10:30	273	3	5	2			8	5		4										1			2								1				38
10:30-10:45	180	6	7	2			5	9		2																						3			35
10:45-11:00	210	3	16	2			9	4		1																								1	40
11:00-11:15	226	3	9	3			17	7		4													3												41
11:15-11:30	199	6	17	4			6	5		4										3			2												32
11:30-11:45	215	5	10	2			5	3		5										1			2												37
11:45-12:00	203	4	11				4	6		2										3			3												36
12:00-12:15	224	2	4	2			6	3												1			3												39
12:15-12:30	95	3	7				4	8		1													2												26
12:30-12:45	100	4	2	2			6	5		1																									21
12:45-13:00	111	1	7	3			6	7		2									1	3															16
13:00-13:15	179	3	7	1			4	5	2	1													1												28
13:15-13:30	179	6	5	4	1		6	2															1								1				26
13:30-13:45	174	8	13	1			3	11		3													2												19
13:45-14:00	182	3	10	1			4	6		3													1											1	14
14:00-14:15	142	1	4				8	7		1										1			1											2	14
14:15-14:30	160	5	3				9	7		1										1															16
14:30-14:45	154	3	9				3	7											1	1			1												13
14:45-15:00	161	8	9	1			11	8		2													2												16
15:00-15:15	145	3	11	1			7	5		3										3			1												13
15:15-15:30	148	4	9			2	9	5												2			2												13
15:30-15:45	137	3	10	1			4	5		4										1			1											1	11
15:45-16:00	150	4	7				8	9		1													3	1											13
16:00-16:15	156	7	8		1		5	6		3										1			1												13
16:15-16:30	148	7	8	1	1		11	7		1										1											1			1	12
16:30-16:45	198	7	7	2	2		5	2		2																									19
16:45-17:00	148	3	8	2			6	5																								1			14
17:00-17:15	147	4	7				8	6																										2	20
17:15-17:30	189	1	10	2			9	5		3										3															30
17:30-17:45	195	8	7	3			5	9		2										1			3								1				46
17:45-18:00	168	1	9	3		1	5		1																										17
18:00-18:15	254	7	11	7	2		7	8		2																									26
18:15-18:30	170	7	13	5			6	5		1																									30
18:30-18:45	178	2	9	4	1		5	3		2																					2				21
18:45-19:00	160	6	10	1			6	1																							1				18
19:00-19:15	121	2	13	1			5	2																											16
19:15-19:30	122	1	6				3	3															2										1	1	20
19:30-19:45	83		4				3	4																											16
19:45-20:00	82	3	2				2	3																										1	8
20:00-20:15	74	2	3				1	4		1																							1		5
20:15-20:30	98		6				2	2																											7
20:30-20:45	64	1	4				2																												6
20:45-21:00	56	1	4				2	1																											6
21:00-21:15	43		2					1																											6
21:15-21:30	50	1	2				1													1															7
21:30-21:45	44		3	1			1													1														1	11
21:45-22:00	47	2	7	2				1													1	2													7
Total	9283	223	485	92	9	4	380	337	4	77	0	0	0	0	0	0	0	0	9	36	1	7	50	1	0	0	0	0	0	0	9	11	2	11	

Tabela 1.2 – Contagens classificatórias realizada em frente a Prefeitura Municipal de Tijucas no dia 17/04/2019 (Quarta-feira).

	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	5E4	5E5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M
06:00-06:15	60	7	2	5			5	3		2										1														2	13
06:15-06:30	77	4	3		1		7	2																											15
06:30-06:45	68	5	5	2			9	1																							1				22
06:45-07:00	90	3	3	1			4	3												1			2												46
07:00-07:15	161	1	3	2			9	5		1													1											1	40
07:15-07:30	171	4	4	4	1		8	2																										1	44
07:30-07:45	194	8	9	4			12	11		2																								2	41
07:45-08:00	234	2	6	2			5	6															2											1	38
08:00-08:15	137	3	6	2			14	6		2										1			5											1	21
08:15-08:30	130	1	5				14	12		2										1			4												17
08:30-08:45	126	4	8	1			5	4															1												31
08:45-09:00	150	5	11				7	9			1									1			1												23
09:00-09:15	170	3	9	1			11	5		1										1			1												18
09:15-09:30	173	5	10	1			8	4												1			3											1	14
09:30-09:45	158	5	11	1				5	6	1										6			1												15
09:45-10:00	153	7	10	1			5	5															2												18
10:00-10:15	115	3	7				7	5															2												19
10:15-10:30	137	5	5				9	10		2										1			4												15
10:30-10:45	153	7	6	1	1		7	5		1													4											1	16
10:45-11:00	171	2	9				8	6		1																									19
11:00-11:15	146	4	5	1			7	10			1									2			2												16
11:15-11:30	152	5	10	2			13	6		2	1												4												19
11:30-11:45	164	1	15	1			11	6		1										1															26
11:45-12:00	200	5	9	2			6	5		1									2	1		4													38
12:00-12:15	186	3	8	1			7	8	2	3										1															41
12:15-12:30	91	5	10				5	7		3													2												13
12:30-12:45	130	2	3	3			6	12		5																									32
12:45-13:00	115	3	6				8	3		1													1												35
13:00-13:15	158	3	5	1			3	10		2										1															46
13:15-13:30	192	4	10	5			8	6															1												36
13:30-13:45	183	2	4	1			9	10	1														3											1	18
13:45-14:00	191	5	12	2			15	14															4												20
14:00-14:15	146	3	7				3	5	1														1												17
14:15-14:30	148	3	13	1			5	6		1										1														1	26
14:30-14:45	175	7	11				10	6		2									2	1			1												21
14:45-15:00	164	4	9				14	8												1															23
15:00-15:15	144	2	7	1			10	2		1								1		1															20
15:15-15:30	159	5	8	1			10	9		1													5												23
15:30-15:45	159	8	11	1			8	8																											24
15:45-16:00	130	2	4	1			11	7															2												23
16:00-16:15	140	11	12	3			11	10															2												24
16:15-16:30	130	7	10				6	8		1										1			1												22
16:30-16:45	124	3	9	3			9	3		1										1			4												19
16:45-17:00	175	4	11	3			12	4															1												16
17:00-17:15	151	3	12	1			8	7												1															22
17:15-17:30	186	5	14	2			6	5												1			1											1	37
17:30-17:45	231	6	17	3			7	5		1										1			1											2	34
17:45-18:00	227	8	10	5			12	11												1															28
18:00-18:15	213	10	12	10			9	11		1																									37
18:15-18:30	157	3	7	1			7	5		1																									25
18:30-18:45	163	4	9	2			4	5		1																									32
18:45-19:00	188	1	6	2			6	2																											16
19:00-19:15	166	2	7	1			10	6		1																									28
19:15-19:30	175	3	8	1			1	3																											21
19:30-19:45	117	4	7				5	3		1									1																22
19:45-20:00	98	3	5				3	2		2																									10
20:00-20:15	102	2	6	1			5	3		2										2														1	11
20:15-20:30	82	1	6				3	5		1																									5
20:30-20:45	83	3	7				2	1		1										1															7
20:45-21:00	80		4				3	2												1															10
21:00-21:15	58		4				2	3																											10
21:15-21:30	80	2	6				1	2		1																									5
21:30-21:45	63		2	2		1																													9
21:45-22:00	80	3	2	1		1	2	3																											8
Total	9230	248	492	93	3	2	457	366	10	53	3	0	0	0	0	0	0	1	5	34	0	4	69	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	16	

Tabela 1.3 – Contagens classificatórias realizada em frente a Prefeitura Municipal de Tijucas no dia 18/04/2019 (Quinta-feira).

	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	5E4	5E5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M
06:00-06:15	54	4	1	4			3	3		2																									14
06:15-06:30	79	5	3	1			5	4		1									1	1															10
06:30-06:45	80	2	5	2			12	6		1										2															28
06:45-07:00	98	1	3	1			3	3																										2	28
07:00-07:15	113	2	7	2			7	6		1													2												40
07:15-07:30	152	7	13	3			8	11															1												35
07:30-07:45	182	8	6	2			13	11		2													2												25
07:45-08:00	219	2	4	2			6	9															3												51
08:00-08:15	170	4	9	4			5	5		1										1			3											1	29
08:15-08:30	141	3	8	1			6	10												1			1												31
08:30-08:45	115		5	1			6	9															2								1				16
08:45-09:00	117	2	3	1			8	7		1													1												28
09:00-09:15	133	7	5	1			7	6		3	1												1									2		1	19
09:15-09:30	144	6	7	1			6	9												1			2												19
09:30-09:45	150	9	8	2			5	4		1										1			3											1	19
09:45-10:00	124	5	8				7	6		3										3			2												12
10:00-10:15	129	6	10				8	9		2													3												18
10:15-10:30	107	5	9				5	7		3													2												19
10:30-10:45	128	5	12	2			10	12		2												2	1											1	21
10:45-11:00	120	6	12				9	10	1	1												1	1											1	19
11:00-11:15	140	3	14	1			14	6											5				4												32
11:15-11:30	146	4	3	2			5	8		1										3			3												20
11:30-11:45	141	4	8	1			9	6		1										1														1	20
11:45-12:00	170	8	9	1				5	8	2													4												27
12:00-12:15	221	6	11	2			5	11		2										1															46
12:15-12:30	215	5	6	1			10	12		2										1		1	2												40
12:30-12:45	120	2	11	3			8	9		2	2																						1		25
12:45-13:00	132	3	6	1			8	10		1									1			1													26
13:00-13:15	172	4	13	1			5	15		1													2												43
13:15-13:30	170	2	12	2			7	2		2													1												30
13:30-13:45	178	3	10	3			8	2															1												30
13:45-14:00	152	2	8	5			7	5		1													1												27
14:00-14:15	161	1	17	1			5	7																											25
14:15-14:30	159	3	7				15	6		3													2								1				16
14:30-14:45	173	5	4				6	5		1													1											2	24
14:45-15:00	170	7	8				12	10		2													2											2	22
15:00-15:15	171	7	10	1			10	11		1													1												20
15:15-15:30	175	5	6				5	6																											23
15:30-15:45	155	12	7	1			5	9		2										1			5												21
15:45-16:00	151	7	9	1			10	7												1															17
16:00-16:15	180	5	15	1			15	8		3												1													26
16:15-16:30	137	3	8				7	3		2											2														18
16:30-16:45	170	2	9	1			12	6														1													17
16:45-17:00	173	5	8	1			12	5		1																									17
17:00-17:15	237	5	12	1			10	8															1												37
17:15-17:30	198	3	6	4			8	9		1													3												30
17:30-17:45	239	5	8	2			9	6															4												40
17:45-18:00	220	2	3	5	4		4	5		1													1												25
18:00-18:15	230	4	9	1	1		6	8															1												34
18:15-18:30	227	5	13	2			5	6		1																									23
18:30-18:45	230	7	9	2			10	5																											31
18:45-19:00	178	3	11	1			5	3		1																									21
19:00-19:15	230	2	12	1			7	5																											21
19:15-19:30	156	4	6				2	1															2												13
19:30-19:45	180	1	12	1			7	5															1												16
19:45-20:00	214	2	11				4	1																											10
20:00-20:15	180	4	15			2	2	1	2																									1	9
20:15-20:30	150	11	13	2			3	5	1														2												11
20:30-20:45	140	3	11				3	2		1																									10
20:45-21:00	114	4	7				5	6		2													2												10
21:00-21:15	100		10				2	1																											10
21:15-21:30	118	2	8	1			4	2																											11
21:30-21:45	119	1	3	3			2	3		1																									9
21:45-22:00	103	3	4	1			3	2																											6
Total	10050	268	540	87	5	2	440	405	12	62	3	0	0	0	0	0	0	0	7	18	2	7	76	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	13	

1.6.1 Resumo dos dados do Posto de Contagem

Tabela 1.4 – Quadro Resumo das contagens realizadas entre os dias 16 e 18/04/219.

HORÁRIO	POSTO:		1	DATA:		16 a 18/04/2019			FLUXO:			-		PROJETO:			VIA MARGINAL NORTE - BR-116																		
Período de contagem	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	SE4	SE5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M
16/04/2019 (16hs)	9283	223	485	92	9	4	380	337	4	77	0	0	0	0	0	0	0	0	9	36	1	7	50	1	0	0	0	0	0	0	9	11	2	11	0
17/04/2019 (16hs)	9230	248	492	93	3	2	457	366	10	53	3	0	0	0	0	0	0	1	5	34	0	4	69	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	16	0
18/04/2019 (16hs)	10050	268	540	87	5	2	440	405	12	62	3	0	0	0	0	0	0	0	7	18	2	7	76	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	13	0

1.7 Distribuição Diária do Tráfego

Para ajuste dos dados da pesquisa acima foram utilizados os dados relativos ao posto 101BSC4115, obtidos junto ao acevo do DNIT.

1.8 Fatores de Correção Diária e Mensal (Sazonalidade)

Para a definição dos Fatores de Correção Diária e Mensal, utilizou-se a publicação "Métodos dos Fatores de Curvas Anuais" do Profº Amir Mattar Valente. O principio do método é, que quando dois trechos de rodovias que possuem Fatores de Curva anual aproximadamente iguais, podem ser considerados iguais em termos de sazonalidade.

$$Fcd = VMD24 / VMD16$$

onde:

- VMD24: Volume médio Diário para contagem de 24 hs;
- VMD16: Volume médio Diário para contagem de 16 hs.

Por não terem sido obtidos dados relativos a variação da frota, tais fatores de expansão foram usados de maneira homogênea para todos os tipos de veículos observados nas pesquisas de tráfego.

Tabela 1.5 – Fatores de expansão horária calculados para o posto o posto 101BSC4115 considerando a variação horária média do mês de abril.

Período	Fator de expansão horária
Fpd – 16-24	1,18

Com a utilização dos fatores de expansão horária apresentados acima, as contagens de períodos menores foram convertidas em contagens de 24 horas, como apresentado na tabela 1.8.

O fator de conversão semanal (FS) foi calculado pela formula abaixo:

FS = VMD semanal/VMD t,q,q

onde:

- VMD semanal: Volume médio diário semanal; e
- VMD t,q,q: Volume médio diário de terça, quarta e quinta-feira.

Tabela 1.6 - Cálculo do Fator de Correção Semanal para o mês de abril de 2000 no posto101BSC4115.

MÊS	VMD semanal	VMD t,q,q	FS
ABRIL/2007	9055	9919	**0,91**

A correção anual, que avalia a sazonalidade ao longo do ano, também foi calculada com base nos dados observados no posto 101BSC4115.

Tabela 1.7 - Cálculo do Fator de Correção Anual o posto101BSC4115.

VMDA (ano de 2000)	11251	**FA**
VMD (mês de ABRIL)	9266	**1,21**

Tabela 1.8 – Correção dos Volumes Médios Diários (VMD) para contagens de 24 horas

Período de contagem	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	5E4	5E5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M	TOTAIS
16/04/2019 (24hs)	10939	263	572	108	11	5	448	397	5	91	0	0	0	0	0	0	0	0	11	42	1	8	59	1	0	0	0	0	0	0	11	13	2	13	0	**12998**
17/04/2019 (24hs)	10876	292	580	110	4	2	539	431	12	62	4	0	0	0	0	0	0	1	6	40	0	5	81	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	**13064**
18/04/2019 (24hs)	11842	316	636	103	6	2	518	477	14	73	4	0	0	0	0	0	0	0	8	21	2	8	90	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	15	0	**14143**
VMD médio	**11219**	**290**	**596**	**107**	**7**	**3**	**502**	**435**	**10**	**75**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8**	**35**	**1**	**7**	**77**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**5**	**1**	**16**	**0**	**13402**

Tabela 1.9 - Correção semanal do VMD.

Período	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	SE4	SE5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M	TOTAIS
VMD semanal	10242	265	544	98	6	3	458	397	9	69	2	0	0	0	0	0	0	0	8	32	1	6	70	0	0	0	0	0	0	0	4	5	1	14	0	12234

Tabela 1.10 - VMDA para o ano base de 2019.

Periodo	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	SE4	SE5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M	TOTAIS
VMD anual	12436	322	660	118	7	3	556	482	11	84	3	0	0	0	0	0	0	0	9	38	1	8	85	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	17	0	14855

1.9 Projeção do Tráfego Futuro

A correta avaliação da solicitação que o pavimento em análise já sofreu pelo tráfego é fundamental para o diagnóstico preciso do pavimento existente. Para o dimensionamento do reforço ou a definição de outras intervenções é necessária a determinação do tráfego futuro. Em qualquer caso, o desejável é que sejam definidos os seguintes elementos relativos ao tráfego:

- Volume médio diário anual (VMDA);
- Classificação da frota;
- Carregamento da frota;
- Fator de equivalência de carga;
- Número equivalente "N".

As informações descritas a seguir tiveram por base o Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária, Vol. 5 Estudos de Trânsito, DNER, 1974 e o Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos, DNIT, 2006.

1.9.1 Taxa Geométrica Anual do Crescimento de Tráfego

Em virtude da falta de elementos e da não execução de pesquisas complementares não foi possível determinar uma taxa de crescimento devidamente fundamentada, portanto utilizou-se a recomendação do DNIT, que admite taxas máximas de 4,0% para o projeto de rodovias planejadas que irão atender áreas de expansão agrícola. Para as demais rodovias a taxa de crescimento recomendada é de 3,0%.

Por tanto a taxa de crescimento adotada foi de 3,0% (três por cento) para todos os tipos de veículos, sendo essa mesma taxa aplicada ao tráfego gerado informado pelo empreendedor.

1.9.2 Projeção do Tráfego

Uma vez adotada a taxa geométrica de crescimento, esta deve ser aplicada ao tráfego do ano de abertura do trecho, para se definir o tráfego futuro do mesmo, ou seja:

$$Tf = T0\ (1 + i)n$$

Onde:

- Tf = Tráfego no ano "n";
- T0 = Tráfego no ano base;
- i = Taxa de crescimento de tráfego;
- n = Número de anos transcorridos entre o ano base e o ano "n".

Na seqüência serão apresentadas as tabelas de evolução do tráfego até a vida útil do pavimento e horizonte de projeto.

Tabela 1.11 – Evolução do Tráfego 2019-2029.

ANO	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3Q4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	5E4	5E5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M	TOTAIS
Taxa de crescimento média anual (%)	1,00%	1,00%	1,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	
2019	12436	322	660	118	7	3	556	482	11	84	3	0	0	0	0	0	0	0	9	38	1	8	85	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	17	0	**14855**
2020	12560	325	667	122	8	4	573	497	12	86	3	0	0	0	0	0	0	0	9	39	1	8	87	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	18	0	**15032**
2021	12686	328	674	126	8	4	590	512	12	89	3	0	0	0	0	0	0	0	10	41	1	8	90	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	18	0	**15212**
2022	12812	331	680	129	8	4	608	527	12	91	3	0	0	0	0	0	0	0	10	42	1	9	93	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	19	0	**15395**
2023	12941	335	687	133	8	4	626	543	13	94	3	0	0	0	0	0	0	0	10	43	1	9	96	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	20	0	**15580**
2024	13070	338	694	137	9	4	645	559	13	97	3	0	0	0	0	0	0	1	11	44	2	9	98	1	0	0	0	0	0	0	6	7	2	20	0	**15768**
2025	13201	342	701	141	9	4	664	576	14	100	3	0	0	0	0	0	0	1	11	46	2	9	101	1	0	0	0	0	0	0	6	7	2	21	0	**15959**
2026	13333	345	708	146	9	4	684	593	14	103	3	0	0	0	0	0	0	1	11	47	2	10	104	1	0	0	0	0	0	0	6	7	2	21	0	**16153**
2027	13466	348	715	150	9	4	704	611	14	106	3	0	0	0	0	0	0	1	12	49	2	10	108	1	0	0	0	0	0	0	7	7	2	22	0	**16350**
2028	13601	352	722	155	10	5	725	629	15	109	3	0	0	0	0	0	0	1	12	50	2	10	111	1	0	0	0	0	0	0	7	7	2	23	0	**16550**
2029	13737	355	730	159	10	5	747	648	15	112	4	0	0	0	0	0	0	1	12	51	2	11	114	1	0	0	0	0	0	0	7	8	2	23	0	**16753**
2030	13874	359	737	164	10	5	770	668	16	116	4	0	0	0	0	0	0	1	13	53	2	11	118	1	0	0	0	0	0	0	7	8	2	24	0	**16959**
2031	14013	363	744	169	11	5	793	688	16	119	4	0	0	0	0	0	0	1	13	55	2	11	121	1	0	0	0	0	0	0	7	8	2	25	0	**17169**
2032	14153	366	752	174	11	5	816	708	17	123	4	0	0	0	0	0	0	1	13	56	2	12	125	1	0	0	0	0	0	0	8	8	2	26	0	**17381**
2033	14294	370	759	179	11	5	841	730	17	126	4	0	0	0	0	0	0	1	14	58	2	12	128	1	0	0	0	0	0	0	8	9	2	26	0	**17597**
2034	14437	374	767	184	12	5	866	752	18	130	4	0	0	0	0	0	0	1	14	60	2	12	132	1	0	0	0	0	0	0	8	9	2	27	0	**17817**
2035	14582	377	774	190	12	6	892	774	18	134	4	0	0	0	0	0	0	1	15	61	2	13	136	1	0	0	0	0	0	0	8	9	2	28	0	**18040**
2036	14728	381	782	196	12	6	919	797	19	138	4	0	0	0	0	0	0	1	15	63	2	13	140	1	0	0	0	0	0	0	9	9	2	29	0	**18266**
2037	14875	385	790	202	13	6	947	821	19	142	4	0	0	0	0	0	0	1	16	65	2	13	145	1	0	0	0	0	0	0	9	10	2	30	0	**18496**
2038	15024	389	798	208	13	6	975	846	20	147	5	0	0	0	0	0	0	1	16	67	2	14	149	1	0	0	0	0	0	0	9	10	2	31	0	**18730**
2039	15174	393	806	214	13	6	1004	871	20	151	5	0	0	0	0	0	0	1	17	69	2	14	153	1	0	0	0	0	0	0	9	10	2	31	0	**18968**

1.9.3 Classificação da Frota

Através da classificação da frota é possível conhecer a proporção dos veículos de carga em relação ao tráfego total referente ao trecho pesquisado.

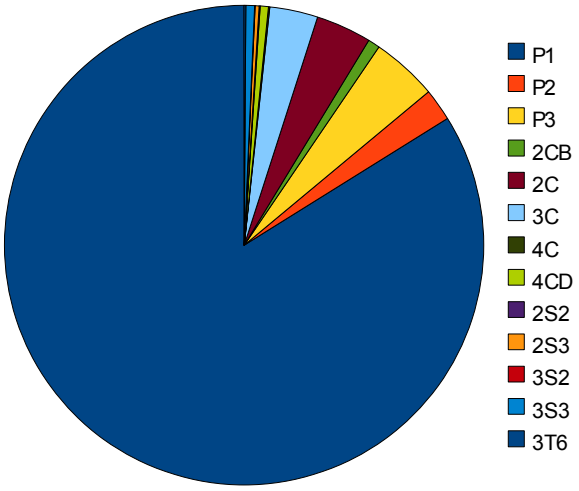


Figura 1.1: Composição da Frota

1.10 Determinação do Número N

1.10.1 Método USACE

1.10.1.1 Cálculo do Fator de Veículo da Frota

Os Fatores de Veículos foram calculados de acordo com o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, para os veículos carregados e vazios.

Foram adotadas as seguintes cargas por eixo:

Tipo de eixo	Carregado	Carregado + tolerância de 7,5%	Vazio
Simples (roda simples)	6	6,45	3
Simples (roda dupla)	10	10,75	5
Tandem duplo (roda dupla)	17	18,28	6
Tandem triplo (roda dupla)	25,5	27,41	9

No caso dos veículos carregados foi adotada a carga legal com a tolerância de 7,5%.

Foi utilizada a expressão:

$FV = \sum Fi \times pi/100$

Onde:

- Fi = Fator de Veículo de cada tipo de veículo
- pi = Percentual de cada tipo de veículo em relação ao total de veículos comerciais

Os Fatores de Equivalência de carga utilizados são os obtidos das equações do Manual de Estudos de Tráfego e constantes das tabelas apresentadas a seguir.

1.10.1.2 Cálculo do numero N através do método USACE

Número N, é o número de repetições dos eixos dos veículos, equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário (8,2tf) durante o período considerado de vida útil do pavimento.

Para o cálculo do número "N", utilizou-se a metodologia indicada pelo DNIT, preconizada pela "Instrução de Serviço para Estudo de Tráfego" IS-201 e considera-se apenas os caminhões e ônibus (Veículos comerciais).

$$N = \frac{365.Fr.\Sigma\,(Ti.Fi)}{Fp}$$ Fp = 2,0 e Fr = 1,0

O ano de Abertura é 2019 e o período de projeto é 10 anos.

Tabela 1.12 – Fatores de Veículos – Carregados com tolerância de 7,5% (USACE)

TIPOS DE EIXOS			POSTO:		1	DATA:		18/04/2019			FLUXO:			-		PROJETO:			VIA MARGINAL NORTE - BR-116																	
			P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	SE4	SE5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M
FATORES DE VEÍCULO – VEÍCULOS CARREGADOS (CARGA MÁXIMA COM TOLERÂNCIA DE 7,5%)																																					
	ESS	Carga (t)				6,45			6,45	6,45	6,45	6,45													6,45								6,45	6,45	6,45	6,45	
Dianteiros		FC				0,37			0,37	0,37	0,37	0,37													0,37								0,37	0,37	0,37	0,37	
	ESD	Carga (t)				10,75			10,75			10,75																									
		FC				5,17			5,17			5,17																									
	ESD	Carga (t)																																			
		FC																																			
	ESD	Carga (t)																																			
		FC																																			
	ESD	Carga (t)																																			
		FC																																			
	ETD	Carga (t)								18,28		18,28													18,28								18,28	18,28	18,28	18,28	
		FC								12,71		12,71													12,73								12,73	12,73	12,73	12,73	
	ETD	Carga (t)																															18,28	18,28	18,28	18,28	
		FC																															12,73	12,73	12,73	12,73	
	ETD	Carga (t)																															18,28	18,28	18,28	18,28	
		FC																															12,73	12,73	12,73	12,73	
	ETD	Carga (t)																																18,28	18,28	18,28	
		FC																																12,73	12,73	12,73	
	ETT	Carga (t)									27,41														27,41											27,41	
Traseiros		FC									13,91														13,91											13,91	
FV i			**0**	**0**	**0**	**5,54**	**0**	**0**	**5,54**	**13,08**	**14,29**	**18,25**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27,02**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**38,56**	**51,29**	**51,29**	**65,2**	**0**
VMD			**12435,63**	**321,74**	**660,46**	**118,42**	**7,4**	**3,48**	**555,97**	**482,4**	**11,32**	**83,59**	**2,61**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,44**	**9,14**	**38,31**	**1,31**	**7,84**	**84,9**	**0,44**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5,22**	**5,66**	**1,31**	**17,42**	**0**
Composição da frota			**0,83713**	**0,02166**	**0,04446**	**0,00797**	**0,00050**	**0,00023**	**0,03743**	**0,03247**	**0,00076**	**0,00563**	**0,00018**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00003**	**0,00062**	**0,00258**	**0,00009**	**0,00053**	**0,00572**	**0,00003**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00000**	**0,00035**	**0,00038**	**0,00009**	**0,00117**	**0,00000**
Parciais FV frota			**0**	**0**	**0**	**0,04**	**0**	**0**	**0,21**	**0,42**	**0,01**	**0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,15**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,01**	**0,02**	**0**	**0,08**	**0**

Tabela 1.13 – Fatores de Veículos – Vazios (USACE)

			POSTO:		1	DATA:					FLUXO:			-		PROJETO:			VIA MARGINAL NORTE - BR-116																		
TIPOS DE EIXOS			P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	SE4	SE6	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M
FATORES DE VEÍCULO – VEÍCULOS CARREGADOS (CARGA MÁXIMA COM TOLERÂNCIA DE 7,5%)																																					
	ESS	Carga (t)				3			3	3	3	3													3								3	3	3	3	
Dianteiros		FC				0,02			0,02	0,02	0,02	0,02													0,02								0,02	0,02	0,02	0,02	
	ESD	Carga (t)				5			5			5																									
		FC				0,13			0,13			0,13																									
	ESD	Carga (t)																																			
		FC																																			
	ESD	Carga (t)																																			
		FC																																			
	ESD	Carga (t)																																			
		FC																																			
	ETD	Carga (t)								6		6													6								6	6	6	6	
		FC								0,28		0,28													0,28								0,08	0,08	0,08	0,08	
	ETD	Carga (t)																															6	6	6	6	
		FC																															0,08	0,08	0,08	0,08	
	ETD	Carga (t)																															6	6	6	6	
		FC																															0,08	0,08	0,08	0,08	
	ETD	Carga (t)																																6	6	6	
		FC																																0,08	0,08	0,08	
	ETT	Carga (t)									9														9											9	
Traseiros		FC									0,13														0,13											0,03	
FV i			**0**	**0**	**0**	**0,15**	**0**	**0**	**0,15**	**0,3**	**0,14**	**0,43**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,42**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,26**	**0,34**	**0,34**	**0,37**	**0**
VMD			**12435,63**	**321,74**	**660,46**	**118,42**	**7,4**	**3,48**	**555,97**	**482,4**	**11,32**	**83,59**	**2,61**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,44**	**9,14**	**38,31**	**1,31**	**7,84**	**84,9**	**0,44**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5,22**	**5,66**	**1,31**	**17,42**	**0**
Composição da frota			**0,837**	**0,022**	**0,044**	**0,008**	**0,000**	**0,000**	**0,037**	**0,032**	**0,001**	**0,006**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,001**	**0,003**	**0,000**	**0,001**	**0,006**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,001**	**0,000**
Parciais FV frota			**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0012**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0056**	**0,0096**	**0,0001**	**0,0024**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0024**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0000**	**0,0004**	**0,0000**

Tabela 1.14 – Cálculo do número “N” (USACE).

ANO	P1	P2	P3	2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	4CD	X	3Q4	2C2	2C3	3C2	3C3	3D4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	3T4	3T6	3T6B	SE4	SE5	2I3	2J3	3I2	3I3	3J3	3T6	M	TOTAIS
2019	0	0	0	4	0	0	82	145	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	247
2020	0	0	0	4	0	0	84	149	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	254
2021	0	0	0	4	0	0	87	154	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	262
2022	0	0	0	4	0	0	89	158	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	270
2023	0	0	0	4	0	0	92	163	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	278
2024	0	0	0	4	0	0	95	168	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	286
2025	0	0	0	4	0	0	98	173	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	295
2026	0	0	0	5	0	0	100	178	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	303
2027	0	0	0	5	0	0	103	183	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	312
2028	0	0	0	5	0	0	107	189	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	322
2029	0	0	0	5	0	0	110	195	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	332
2030	0	0	0	5	0	0	113	200	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	341
2031	0	0	0	5	0	0	116	207	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	352
2032	0	0	0	5	0	0	120	213	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	362
2033	0	0	0	6	0	0	124	219	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	373
2034	0	0	0	6	0	0	127	226	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	384
2035	0	0	0	6	0	0	131	232	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	396
2036	0	0	0	6	0	0	135	239	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	408
2037	0	0	0	6	0	0	139	247	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	420
2038	0	0	0	6	0	0	143	254	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	433
2039	0	0	0	7	0	0	148	262	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	446

(365*Fr)/Fp	S(Vi*Fvi)	Acumulado
730	180070,88	180070,88
730	185473,01	365543,89
730	191037,2	556581,08
730	196768,31	753349,4
730	202671,36	956020,76
730	208751,5	1164772,26
730	215014,05	1379786,31
730	221464,47	1601250,78
730	228108,4	1829359,18
730	234951,66	2064310,84
730	242000,21	2306311,04
730	249260,21	2555571,25
730	256738,02	2812309,27
730	264440,16	3076749,43
730	272373,36	3349122,79
730	280544,56	3629667,36
730	288960,9	3918628,26
730	297629,73	4216257,99
730	306558,62	4522816,61
730	315755,38	4838571,98
730	325228,04	5163800,02
N (USACE)		**5,16E+006**

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

N	Espessura Mínima de revestimento betuminoso
$N<=10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 <N <=5*10^6$	Revestimento Betuminoso com 5cm de espessura
$5.10^6 <N <= 10^7$	Revestimento Betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N <=5 \times 10^7$	Revestimento Betuminoso com 10cm de espessura
$N > 10^7$	Revestimento Betuminoso com 12,5 cm de espessura

Como o número N calculado em $5,16x10^6$, e devido as características da via adotaremos a espessura de 8cm para a camada de pavimento final, sem levar em consideração a camada de reperfilamento.

Outros fatores como o CBR do Subleito e Coeficiente de Equivalência Estrutural são levados em consideração no dimensionamento da estrutura do pavimento mencionado e serão apresentados a seguir.

CBR adotado para o projeto : 15%

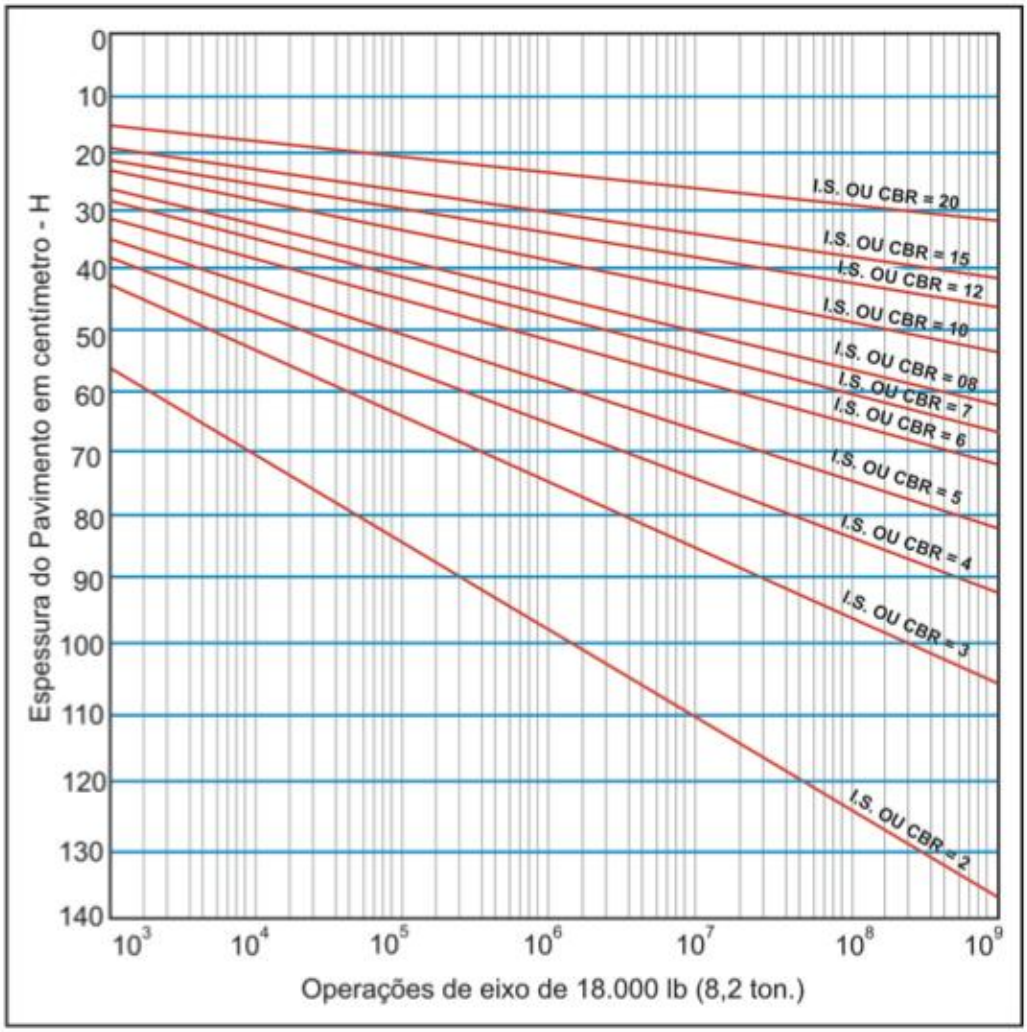
O coeficiente de equivalência estrutural (K) a ser adotado, conforme o método já definido, pode ser extraído da tabela abaixo, conforme as características de cada camada:

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

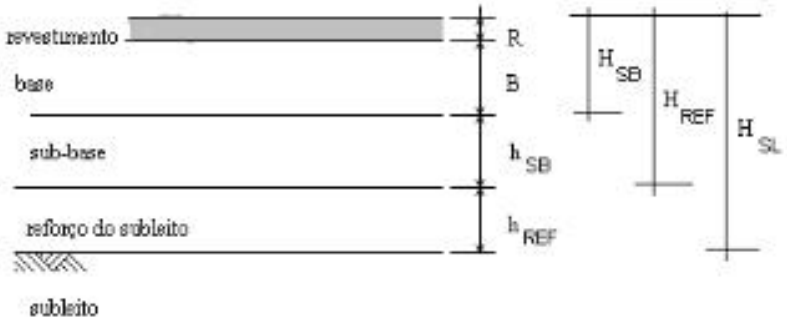
- Dimensionamento do Pavimento

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”



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 15% dispensando reforço para as camadas de pavimento.

R é o revestimento betuminoso que é dado pela tabela anteriormente apresentada, para o número N adotado, temos R = 8cm

Para obter as camadas B (base) e h_{SB} (sub-base) devemos extrair do ábaco as espessuras totais Hsb e H_{REF}, que chamaremos de H_{20} para a Base e H_{15} para Sub-base, fazendo referência ao CBR 15% 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}= 26cm
H_{15}= 32cm

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

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

$$RK_R + BKs + h_{15}Ks \geq H_n$$

Calculo da base:

$RK_R + BK_R \geq H_{20}$
$8 \times 2 + B \times 1 \geq 25$
$16 + B \geq 25$
$B \geq 10$ cm

Cálculo da sub base:

$RK_R + BK_R + h_{15} Ks \geq H_n$
$16 + 18 + h_{15} \times 1 \geq 32$
h_{15}= “sem necessidade de reforço”

Com os resultados obtidos e analisando a estrutura de pedra (paralelepípedo existente) que a rua apresenta, podemos concluir que a estrutura atual é compatível para reforço e base a fim de receber camada de pavimento.

Embora o subleito e o paralelepípedo apresentam capacidade de receber o revestimento asfáltica, atualmente o greide encontra-se em condições irregulares, e portanto, deverá receber camada de regularização prevista com média de 2cm de espessura a ser aplicada em CAUQ massa fina (FAIXA VI – DEINFRA SC) modificada por polímero, e posteriormente capa de rolamento com espessura de 8 cm a ser implantada em duas camadas de 4cm de CAUQ (FAIXA IV – DEIFRA SC) modificada por polímero.

No trecho compreendido entre as estacas 46+12,00 e 70+0,00 deverá ser aplicada GEOGRELHA flexível especificamente desenvolvida para reforço de concreto asfáltico, produzida a partir de filamentos poliméricos de alta tenacidade, com revestimento betuminoso com resistência mínima de 50Kn. A geogrelha é adequada para restauração de pavimentos, e deve ser aplicada sempre entre duas camadas de pavimento, com resistência mínima de 50 kN.

No trecho compreendido entre as estacas 0+0,00 e 42+0,00, onde ocorrerá implantação de rede de esgoto sanitário a partir de um dos bordos da via e no bordo contrário receberá a rede de drenagem projetada, deverá ser recomposto com camada de 30cm e base de brita graduada de 20 cm. Isto será necessário devido a completa remoção das camadas que hoje dão suporte a via, estas camadas uma vez removidas, deverão ser recompostas com materiais em espessura e resistência adequada para manter as características de suporte já identificada na via.

- Sequência dos Trabalhos:

a) Varrição

Os trabalhos de pavimentação deverão iniciar pela varrição da pista, toda a área de paralelepípedo deverá ser varrida afim de remover toda a sujeira existente no corpo estradal que receberá a pintura de ligação.

b) Pintura de Ligação

Este serviço seguirá a ES-P 04/15 – PAVIMENTAÇÃO – PINTURAS ASFÁLTICAS, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC.

Deverá ser utilizada Emulsão Asfáltica RR-1C-E, que será aplicada em três etapas distintas, a primeira sobre o paralelepípedo logo antes da camada de regularização, a segunda sobre a camada de regularização antes da aplicação da 1ª camada do pavimento e a terceira e ultima pintura será aplicada sobre a primeira camada do pavimento, logo antes da aplicação da segunda e definitiva camada.

Conforme a especificação acima, a Pintura de Ligação e 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 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 determinada após a evaporação total da água, este valor deverá ser superior a 0,31 l/m2 e inferior a 0,4 l/m2.

Deverá ser aplicada duas pinturas de ligação, uma sobre o paralelepípedo e outra sobre a camada de binder antes do espalhamento da camada final.

c) Execução das camadas de Capa Asfáltica

Este serviço seguirá a ES-P 05/16 : CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A QUENTE, Especificação de Serviço do DEINFRA-SC, constante em anexo.

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 e compactação deverá ocorrer em uma única camada. 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 tanden 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 adequada 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 controles tecnológicos 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/m³ como parâmetro de projeto.

No trecho onde será implantada a GEOGRELHA deve-se observar as especificações fornecida pelos fabricantes. Deve-se tomar o cuidado de desenrolar as bobinas somente após o rompimento da pintura de ligação efetuada anteriormente.

A largura ideal para sobreposição entre as faixas das mantas e de até 15cm, passando desta largura é recomendado uma “rega” de emulsão sobre a faixa, na taxa mínima recomendada.

Deve-se evitar o trânsito diretamente sobre a manta aplicada, para tanto, é recomendado a execução em meia pista, aplicando a manta e protegendo-a com a camada definitiva de pavimento, e repetindo o procedimento na outra meia pista.

A GEOGRELHA, deverá ser aplicada no trecho apontado, sobre a camada de reperfilamento, antes da aplicação da 1ª camada do pavimento.

PROJETO DE DRENAGEM

- Generalidades

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

Foi prevista tubulação em toda a extensão da pista afim de recolher e encaminhar as águas à bueiros existentes ou projetados que por sua vez conduzirão esta contribuição até destino final previsto.

Material da tubulação a ser implantada

A tubulação a ser implantada será do tipo PVC Estruturado fabricado para tubulação de drenagem, tanto na condição longitudinal, quanto nas travessias a serem implantadas todas as juntas das tubulações deverão ser envoltas em manta geotêxtil (bedin).

Desenvolvimento do projeto

Em posições devidamente identificadas em planta, ocorrerão travessias a fim de recolher as contribuições dos dois lados da pista. Em cada ponto de travessia a tubulação receberá as águas recolhidas, através de caixas coletoras que estará ligada a tubulação principal também através de caixas coletoras.

As caixas coletoras, caixas de ligação e poços de visitas serão executadas em blocos de concreto estruturais preenchidos em concreto, com tampa em concreto armado. Todas as caixas deverão ser envolvidas em mantas geotêxtil (bedin) antes de reaterradas.

As tubulações deverão ser implantadas sobre leito regularizado com camada de areia na espessura de 15cm, o reaterro será em areia em camadas compactada manualmente.

No local da remoção do paralelepípedo e escavação para implantação da drenagem, após reaterro da tubulação, deverá ser executado camada de base de brita graduada até o nível do paralelepípedo lateral, a camada de regularização prevista, deverá passar diretamente sobre a base, devidamente imprimada e posterior a aplicação da pintura de ligação. Não será reassentado o paralelepípedo removido, devendo ser armazenado em local determinado pela administração pública.

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.

Para garantir o recolhimento adequado das águas incidentes sobre o leito estradal que atingirão o bordo da pista, deverá ser implantada canaleta do tipo “pé de mio fio”, na largura de 20cm e espessura de 7cm para regularização do escoamento das aguas pluviais que deverão ser conduzidas até a caixa coletora mais próxima.

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

SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Os serviços complementares são aqueles necessários para finalização e entrega da obra, aqui estão contemplados a execução de calçadas em concreto e implantação de meio fios, nivelamento de pv's, caixas, registros e demais dispositivos que deverão ser ajustados conforme a nova realidade da pista.

As calçadas serão executadas em concreto simples com espessura de 6cm em condições normais e em concreto armado com tela em malha de 15 x 15cm em aço de 6,3mm na espessura de 8cm para locais onde terá acesso de veículos, garagens, estacionamentos, etc.

O concreto a ser utilizado será de no mínimo 15Mpa que deverá ser lançado sobre superfície regularizada, compactada e após espalhamento de camada de brita na espessura de 5cm. Deverá ser observada juntas de dilatação com no máximo 2m de espaçamento entre si.

A calçada a ser executada deverá ser do tipo padronizada pelo município, com piso podotátil em placas cimentadas na cor vermelha e nas dimensões de 45x45x2,5cm, posicionado sempre que possível a 40 cm do meio-fio. Deverão ser utilizadas dois tipos de placas, sendo a do tipo "barra" para condições normais e do tipo "alerta" nas mudanças de direções ou desvios de obstáculos, conforme as regras de mobilidade exigem.

O sobre o concreto e nas laterais da lajota vermelha, deverá ser implantada a lajota do tipo cinza conforme padrão utilizado no município de Tijucas.

O meio fio a ser implantado será do tipo pré-moldado nas dimensões de 100x30x13x15cm assentados e rejuntados peça a peça.

Com os serviços de escavação, reforço e implantação da camada de pavimentação asfáltica, surgirá a necessidade de adaptação de alguns dispositivos existentes atualmente na pista, tais como poços de visitas da rede de esgoto, rede e registros de água potável e redes de esgoto.

Tais dispositivos deverão sofrer rebaixamento, regularização ou adaptações para nova realidade de cotas previstas para a pista projetada. Essa adaptação está quantificada na planilha de quantidades e deverá ser aplicada sempre que houver a necessidade para o bom funcionamento dos sistemas existente e também para que não seja prejudicada a utilização da pista com desníveis no leito de rodagem.

Essas correções de cotas deverão ser executadas com a demolição da superfície dos pv's onde está a tampa dos dispositivos e rebaixamento das paredes dos poços de visitas afim de se atingir a cota necessária para reimplantação da tampa perfeitamente nivelada com a cota final da pavimentação asfáltica.

A recomposição das tampas niveladas, deverá ser feita de forma que o acesso aos dispositivos permaneça o mesmo que antes existia, a tampa a ser colocada será a mesma, para tanto esta deverá ser cuidadosamente removida. Em caso de impossibilidade de reutilização, deverá ser substituída garantindo o perfeito fechamento do dispositivo.

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.

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, velocidade, e de advertência, 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

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
1			**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**		
1.1	P9812	SICRO	ENGENHEIRO	mês	6,00
1.2	P9840	SICRO	ENCARREGADO GERAL	mês	6,00
1.3	P9949	SICRO	TOPÓGRAFO	mês	6,00
1.4	P9876	SICRO	TÉC. SEGURANÇA DO TRABALHO	mês	6,00
1.5	P9858	SICRO	LABORATORISTA	mês	6,00
2			**TERRAPLENAGEM (REMOÇÃO E REPOSIÇÃO DE SOLOS)**		
2.1	1600441	SICRO	REMOÇÃO DE PARALELEPIPEDOS	M2	2.858,40
2.2	5502836	SICRO	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORA NA DISTÂNCIA DE 3.000 m - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 m³ (PARA REMOÇÕES DE SOLOS E REBAIXO DA EST. 0PP A 42+0,00)	M3	1.429,20
2.3	4011279	SICRO	BASE E OU SUB BASE DE MACADAME SECO E=20CM	M3	857,52
2.4	4011276	SICRO	BASE E OU SUB BASE BRITA GRADUADA	M3	571,68
2.5	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA DMT 15KM	TXKM	31.728,22
3			**DRENAGEM E OBRA DE ARTE CORRENTE**		
3.1	1600441	SICRO	REMOÇÃO DE PARALELEPIPEDOS	M2	9.453,40
3.2	5502836	SICRO	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORA NA DISTÂNCIA DE 3.000 m - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 m³	M3	8.797,12
3.3	060201	CASAN	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS PARA REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO	unid	1,00
3.4	060202	CASAN	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cj.dia	5,00
3.5	060203	CASAN	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	unid	5,00
3.6	73891/001	CASAN	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTOBOMBA	h	10,00
3.7	2108166	SICRO	ESCORAMENTO COM PONTALETES D = 10 CM - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECÇÃO E RETIRADA	m³	160,00
3.8	94098	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA.	M2	4.847,60
3.9	25.218	COMP. PRÓPRIA	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE PVC ESTRUTURADO 30MM PARA DRENAGEM	M	789,00
3.10	25.219	COMP. PRÓPRIA	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE PVC ESTRUTURADO 40MM PARA DRENAGEM	M	3.093,00

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
3.11	25.212	COMP. PRÓPRIA	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE PVC ESTRUTURADO 50MM PARA DRENAGEM	M	391,00
3.12	25.220	COMP. PRÓPRIA	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE PVC ESTRUTURADO 60MM PARA DRENAGEM	M	380,00
3.13	25.221	COMP. PRÓPRIA	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE PVC ESTRUTURADO 80MM PARA DRENAGEM	M	171,00
3.14	006	COMP. PRÓPRIA	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE PVC ESTRUTURADO 90MM PARA DRENAGEM	M	132,00
3.15	0804031	SICRO	CORPO DE BSTC D = 0,80 m CA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	80,00
3.16	0804039	SICRO	CORPO DE BSTC D = 1,00 m CA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	30,00
3.17	0705345	SICRO	CORPO DE BTCC 1,50 X 1,50M, ALTURA DO ATERRO DE 0,00 A 1,00 M	M	20,00
3.18	0804385	SICRO	BOCA BSTC D = 0,80 m ESC.0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	1,00
3.19	0804393	SICRO	BOCA BSTC D = 1,00 m ESC.0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	1,00
3.20	0705314	SICRO	BOCA BTCC ESC.0° - 1,50 X 1,50M, ALTURA DO ATERRO DE 0,00 A 1,00 M	UM	2,00
3.21	2003628	SICRO	BOCA DE LOBO SIMPLES COM GRELHA - BLSG02	UNID.	245,00
3.22	2003642	SICRO	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 01	UNID.	20,00
3.23	99252	SINAPI	BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1X1 M, PROFUNDIDADE = 1,45 M XCLUINDO TAMPÃO	UNID.	5,00
3.24	99254	SINAPI	ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1X1 M	UNID.	2,50
3.25	4915671	SICRO	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M3	7.288,78
3.26	M0028	SICRO	AREIA GROSSA LAVADA	M3	1.457,76
3.27	25.225	COMP. PRÓPRIA	EXECUÇÃO DE SARJETA (PÉ DO MEIO FIO) L=20CM	M	8.355,16
3.28	4011276	SICRO	BASE E OU SUB BASE BRITA GRADUADA	M3	1.111,72
3.29	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA DMT 15KM	TXKM	36.686,76
3.30	1107892	SICRO	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L (envelopamento de tubulações)	M3	38,40
4			**PAVIMENTAÇÃO**		
4.1			**SERVIÇOS PARA EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA**		
4.1.1	1600441	SICRO	REMOÇÃO DE PARALELEPIPEDOS	M2	8.801,28
4.1.2	4011209	SICRO	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA (ATÉ ESTACA 42)	M2	8.801,28
4.1.3	4011279	SICRO	BASE E OU SUB BASE DE MACADAME SECO E=20CM	M3	1.760,26

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
4.1.4	4011276	SICRO	BASE E OU SUB BASE BRITA GRADUADA	M3	1.320,19
4.1.5	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA DMT 15KM	TXKM	99.014,40
4.1.6	6416246	SICRO	USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM POLÍMERO FAIXA IX DEINFRA SC (MASSA FINA)	T	1.400,62
4.1.7	6416248	SICRO	USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM POLÍMERO FAIXA VI DEINFRA SC	T	7.327,51
4.1.8	5914649	SICRO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - CARGA DE USINA DE ASFALTO 90/120 T/H E DESCARGA EM VIBRO EM VIBRO-ACABODORA	T	8.728,13
4.1.9	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA DMT 15KM - MASSA ASFALTICA	TXKM	130.921,89
4.1.10	4011351	SICRO	IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUIDO CM-30 (ATÉ ESTACA 42)	M2	8.801,28
4.1.11	4011354	SICRO	PINTURA DE LIGACAO COM POLÍMERO	M2	103.354,50
4.1.12	4011562	SICRO	GEOGRELHA BIDIRECIONAL COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO DE 30 KN/M - DEFORMAÇÃO <5% MALHA 36 X 34 MM PARA REFORÇO DE BASE GRANULAR	M²	4.140,02
4.1.13	2004514	SICRO	CORTE PARA PAVIMENTO ASFÁLTICO	M	8.355,16
4.2			**IMPLANTAÇÃO DE FAIXAS ELEVADAS E LOMBADAS EM CBUQ**		
4.2.1	6416248	SICRO	USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO ERO FAIXA VI DEINFRA SC	T	204,62
4.2.2	5914649	SICRO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - CARGA DE USINA DE ASFALTO 90/120 T/H E DESCARGA EM VIBRO EM VIBRO-ACABODORA	T	204,62
4.2.3	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA DMT 15KM	TXKM	3.069,30
4.2.4	4011354	SICRO	PINTURA DE LIGACAO	M2	556,80
5			**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**		
5.1	81708	CASAN	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.000 MM	UNID	46,00
6			**REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO**		
6.1	20302	CASAN	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.162,00
6.2	30207	CASAN	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	11,52
6.3	30209	CASAN	CERCA COM TELA TAPUME	m	200,00
6.4	40301	CASAN	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	452,50
6.5	40302	CASAN	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	475,00

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
6.6	40303	CASAN	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	1.540,00
6.7	40201	CASAN	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	308,00
6.8	40801	CASAN	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	2.775,50
6.9	40804	CASAN	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xkm	11.102,00
6.10	50202	CASAN	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	4.800,00
6.11	60201	CASAN	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS PARA REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREATICO	unid	1,00
6.12	60202	CASAN	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cj.dia	30,00
6.13	60203	CASAN	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	unid	80,00
6.14	60102	CASAN	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTOBOMBA	h	150,00
6.15	4915671	SICRO	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M3	241,92
6.16	M0028	SICRO	AREIA GROSSA LAVADA	M3	314,50
6.17	110205	CASAN	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	350,00
6.18	110201	CASAN	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	unid	70,00
6.19	90504	CASAN	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	279,00
6.20	90505	CASAN	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 200 MM	m	581,00
6.21	91404	CASAN	CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV DN 100 MM	m	350,00
6.22	91405	CASAN	CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV DN 150 MM	m	279,00
6.23	91406	CASAN	CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV DN 200 MM	m	581,00
6.24	81712	CASAN	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 600 MM	unid	4,00
6.25	81713	CASAN	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 800 MM	unid	10,00
6.26	81718	CASAN	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 800 MM	m	12,00
6.27	81719	CASAN	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	4,00

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
6.28	110209	CASAN	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 400 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	unid	70,00
6.29	4915671	SICRO	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M3	2.775,50
6.30	M0028	SICRO	AREIA GROSSA LAVADA	M3	832,65
6.31			**MATERIAIS**		
6.32		**cotação**	TAMPÃO EM FOFO 600MM CL400KN	pç	4,00
6.33		**cotação**	TAMPÃO EM FOFO 800MM CL400KN	pç	10,00
7			**ELEVATÓRIA E RECALQUE - ESGOTO SANITÁRIO**		
7.1		**cotação**	CJ MOTO BOMBA SUBMERSIVEL: P=1,5 cv; 60Hz; Q=22,67 l/s x HM= 3,2 mca	cj	3,00
7.2		**cotação**	PARAFUSO C/ PORCA P/ FLANGES 16X80MM	pç	112,00
7.3		**cotação**	PARAFUSO C/ PORCA P/ FLANGES 20X90MM	pç	128,00
7.4		**cotação**	CARRETEL FOFO COMPLETO ESG PN-10 DN 150	pç	1,00
7.5		**cotação**	CURVA 90º COM FLANGES - C90FF - DN 100MM	pç	6,00
7.6		**cotação**	CURVA 90º COM FLANGES - C90FF - DN 150MM	pç	3,00
7.7		**cotação**	EXTREMIDADE FLANGE BOLSA EFB10 DN 150MM	pç	1,00
7.8		**cotação**	EXTREMIDADE FLANGE PONTA EFP10 DN 100MM	pç	1,00
7.9		**cotação**	TÊ COM FLANGES - TFF10 - DN 150x100MM	pç	1,00
7.10		**cotação**	TÊ COM FLANGES - TFF10 - DN 150MM	pç	1,00
7.11		**cotação**	REGISTRO TIPO EURO 23 C/ FLANGES - REUROCV16 DN 100MM	pç	1,00
7.12		**cotação**	REGISTRO TIPO EURO 23 C/ FLANGES - REUROCV16 DN 150MM	pç	2,00
7.13		**cotação**	TUBO FOFO ESG FF PN-10 DN 150 X 2,40M	pç	2,00
7.14		**cotação**	TUBO FOFO ESG FF PN-10 DN 150 X 1,0M	pç	2,00
7.15		**cotação**	TUBO FOFO ESG PP PN-10 DN 100 X 1,20M	pç	1,00
7.16		**cotação**	TUBO FOFO ESG PP PN-10 DN 100 X 0,50M	pç	1,00
7.17		**cotação**	TUBO FOFO ESG PP PN-10 DN 100 X 0,25M	pç	1,00
7.18		**cotação**	TUBO FOFO ESG PP PN-10 DN 100 X 1,50M	pç	1,00
7.19		**cotação**	TUBO FOFO ESG PP PN-10 DN 100 X 3,0M	pç	1,00
7.20		**cotação**	VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO - DN 150MM	pç	2,00
7.21		**cotação**	FLANGE SOLTO P/ COLARINHO PEAD - DE150	pç	1,00
7.22		**cotação**	COLARINHO P/ FLANGE PEAD - DE160	pç	1,00

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
7.23		**Cotação**	TAMPÃO EM FOFO 600MM CL400KN	pç	3,00
7.24		**Cotação**	TAMPÃO EM FOFO 800MM CL400KN	pç	1,00
7.25		**cotação**	CESTO DE GRADEAMENTO COM CHAPA MOEDA E GUIAS CFME PROJETO	pç	1,00
7.26		CASAN	LINHA DE RECALQUE - TUBO PE 80 ISO PN 8 12M 200X11,9MM - SOMEMNTE EXECUÇÃO - MATERIAL SERÁ FORNECIDO PELO SAMAE	m	302,00
7.27	81714	CASAN	POÇO DE VISITA DN 1000mm PV DE CHEGADA	m	4,00
7.28	81717	CASAN	POÇO DE VISITA PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DN 1500MM0	m	4,00
7.29		COMP PRÓPRIA	EXECUÇÃO DE EEE CONFORME PROJETO INCLUINDO ADUELAS DE CONCRETO E MONTAGEM MECÂNICA	unid	1,00
8			**SINALIZAÇÃO**		
8.1	5213400	SICRO	PINTURA DE FAIXA - TINTA BASE ACRILICA - ESPESSURA DE 0,4MM	M2	7.840,80
8.2	5214003	SICRO	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - TERMOPLÁSTICO POR EXTRUSÃO - ESPESSURA DE 1,5 mm (FAIXAS DE PEDESTRE)	M2	1.300,00
8.3	5213440	SICRO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,60 m - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I SI (R-19)	UNID	22,00
8.4	5213464	SICRO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO A-32B E A-18 L=60cm	UNID	72,00
8.5	5213572	SICRO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA INDICATIVA DE CICLOVIA RC-1 E RC2 (9 UNIDADES DE 0,40 X 0,80)	M²	2,88
8.6	5213855	SICRO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - lado de 0,248 m	UNID	22,00
8.7	5213863	SICRO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA - L=0,60m	UNID	72,00
8.8	5213855	SICRO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SURPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA INDICATIVA DE CICLOVIA	UNID	9,00
9			**FORNECIMENTO DE MATERIAIS BETUMINOSOS (REPERFILAGEM E CAPA)**		
9.1	M1955	SICRO	FORNECIMENTO DE CIMENTO ASFALTICO DE PETRÓLEO (CAP 60/85 E - COM POLÍMERO)	T	481,00
9.2	5914622	SICRO	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA 395 KM (ESTEIO RS) - CAP	T	481,00
9.3	M0104	SICRO	ASFALTO DILUIDO CM 30	T	8,80
9.4	5914622	SICRO	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA 395 KM (ESTEIO RS) - CM 30	T	8,80

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

MUNICÍPIO:	**Tijucas-SC**
PROJETO:	**Projeto de Pavimentação Asfáltica, drenagem e sinalização da Avenida Beira Rio**
LOCALIZAÇÃO:	**Da Ponte (ligação com SC 411) até a Rua Gregório Vanuci - EST.OPP A 192 - 3.840,00 m**
DATA REFERENCIA:	**Outubro de 2019 (SINAPI) e Julho de 2019 (SICRO)**

ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
9.5	M1946	SICRO	EMULSÃO ASFALTICA RR-2C - (COM POLÍMERO)	T	41,34
9.6	5914622	SICRO	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA 300KM (ARAUCÁRIA/PR) - EMULSÃO	T	41,34
			FORNECIMENTO DE MATERIAIS BETUMINOSOS (FAIXAS ELEVADAS E LOMBADAS)		
9.7	M1955	SICRO	FORNECIMENTO DE CIMENTO ASFALTICO DE PETRÓLEO (CAP 60/85 E - COM POLÍMERO)	T	11,25
9.8	5914622	SICRO	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA 395 KM (ESTEIO RS) - CAP	T	11,25
9.9	M1946	SICRO	EMULSÃO ASFALTICA RR-2C - (COM POLÍMERO)	T	0,22
9.10	5914622	SICRO	TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA 300KM (ARAUCÁRIA/PR) - EMULSÃO	T	0,22
					VALOR TOTAL R$

DATA:			**NOME:**	**ASSINATURA:**
19/03/2019				
			Nº CREA / CAU:	

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.218	Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=30cm	m

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
E 9526 - Retroescavadeira 88 HP TRAÇÃO 4X4	60	-	e011	1,00	1,00	-	88,70	48,07	88,70
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	88,70

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	0,50	10,62	12,13	11,37
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	1,00	11,16	12,74	23,90
88316 - Servente	t701	1,00	3,00	8,34	9,52	53,58
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	88,85

C) Produção da Equipe = 10,00

Custo Horário Total (A + B) = 177,55

D) Custo Unitário da Execução (A + B) / C = **Total (D) =** 17,75

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
PVC ESTRUTURADO D=350mm	-	pvcestruturado	m	1,0000	56,24	56,24
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	56,24

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	73,99
B . D . I. (23,9 %) =	17,69
Custo Unitário Total =	91,68

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Obs: -

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.219	Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=40cm	m

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
E 9526 - Retroescavadeira 88 HP TRAÇÃO 4X4	60	-	e011	1,00	1,00	-	88,70	48,07	88,70
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	88,70

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	0,50	10,62	12,13	11,37
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	1,00	11,16	12,74	23,90
88316 - Servente	t701	1,00	3,00	8,34	9,52	53,58
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	88,85

C) Produção da Equipe = 10,00 — **Custo Horário Total (A + B) =** 177,55

D) Custo Unitário da Execução — **(A + B) / C =** — **Total (D) =** 17,75

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
PVC ESTRUTURADO D=400mm	-	pvcestruturado	m	1,0000	77,00	77,00
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	77,00

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	94,75
B . D . I. (23,9 %) =	22,64
Custo Unitário Total =	117,39

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Obs: -

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.212	Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado d=50cm	m

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
E 9526 - Retroescavadeira 88 HP TRAÇÃO 4X4	60	-	e011	1,00	1,00	-	88,70	48,07	88,70
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	88,70

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	0,50	10,62	12,13	11,37
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	1,00	11,16	12,74	23,90
88316 - Servente	t701	1,00	4,00	8,34	9,52	71,44
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	106,71

C) Produção da Equipe = 8,00

Custo Horário Total (A + B) = 195,41

D) Custo Unitário da Execução (A + B) / C = **Total (D) =** 24,42

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
PVC ESTRUTURADO D=500mm	-	pvcestruturado	m	1,0000	111,05	111,05
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	111,05

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	135,47
B . D . I. (23,9 %) =	32,37
Custo Unitário Total =	167,84

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Obs: -

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.220	Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=60cm	m

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
E 9526 - Retroescavadeira 88 HP TRAÇÃO 4X4	60	-	e011	1,00	1,00	-	88,70	48,07	88,70
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	88,70

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	0,50	10,62	12,13	11,37
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	1,00	11,16	12,74	23,90
88316 - Servente	t701	1,00	3,00	8,34	9,52	53,58
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	88,85

C) Produção da Equipe = 8,00

Custo Horário Total (A + B) = 177,55

D) Custo Unitário da Execução (A + B) / C = **Total (D) =** 22,19

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
PVC ESTRUTURADO D=600mm	-	pvcestruturado	m	1,0000	133,80	133,80
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	133,80

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	155,99
B . D . I. (23,9 %) =	37,29
Custo Unitário Total =	193,28

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Obs: -

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.221	Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=80cm	m

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
E 9526 - Retroescavadeira 88 HP TRAÇÃO 4X4	60	-	e011	1,00	1,00	-	88,70	48,07	88,70
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	88,70

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	0,50	10,62	12,13	11,37
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	1,00	11,16	12,74	23,90
88316 - Servente	t701	1,00	3,00	8,34	9,52	53,58
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	88,85

C) Produção da Equipe = 7,00

Custo Horário Total (A + B) = 177,55

D) Custo Unitário da Execução (A + B) / C = **Total (D) =** 25,36

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
PVC ESTRUTURADO D=800mm	-	pvcestruturado	m	1,0000	229,30	229,30
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	229,30

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	254,66
B . D . I. (23,9 %) =	60,87
Custo Unitário Total =	315,53

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Obs: -

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.227	Fornecimento e execução de Tubo de PVC Estruturado, d=90cm	M

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
E 9526 - Retroescavadeira 88 HP TRAÇÃO 4X4	60	-	e011	1,00	1,00	-	88,70	48,07	88,70
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	88,70

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	1,00	10,62	12,13	22,75
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	1,00	11,16	12,74	23,90
88316 - Servente	t701	1,00	5,00	8,34	9,52	89,30
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	135,95

C) Produção da Equipe = 6,00

Custo Horário Total (A + B) = 224,65

D) Custo Unitário da Execução (A + B) / C = **Total (D) =** 37,44

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
PVC ESTRUTURADO D=900mm	-	pvcestruturado	m	1,0000	295,34	295,34
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	295,34

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	332,78
B . D . I. (23,9 %) =	79,53
Custo Unitário Total =	412,31

Obs: RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP -

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.225	SARJETA EM CONCRETO L=20CM	m

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	-

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	1,00	10,62	12,13	22,75
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	2,00	11,16	12,74	47,80
88316 - Servente	t701	1,00	5,00	8,34	9,52	89,30
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	159,85

C) Produção da Equipe = 30,00 — **Custo Horário Total (A + B) =** 159,85

D) Custo Unitário da Execução — **(A + B) / C =** — **Total (D) =** 5,32

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
Concreto FCK 15Mpa	-	94963 sinapi	m³	0,0160	274,22	4,38
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	4,38

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	9,70
B . D . I. (23,9 %) =	2,31
Custo Unitário Total =	12,01

Obs: -

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Data Base: jul/19

Preço em: Real

Código	Serviço:	Unidade
25.230	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - somente execução	unid

A) Equipamento	HP	C T	Codigo	Quant.	Utilização Prod.	Utilização Improd.	Custo Operacional Prod.	Custo Operacional Improd.	Custo Horário
Escavadeira Hidráulica- com esteira 336 HP	225	-	e069	15,00	1,00	-	325,80	45,10	4.887,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
								Total (A) =	4.887,00

B) Mão de Obra Suplementar	Codigo	Padrão	Quantidade	Salário Hora Base	Leis Sociais	Custo Horário
P9875 - Encarregado de turma	t501	1,00	30,00	10,62	12,13	682,50
P9821 - Pedreiro	t604	1,00	60,00	11,16	12,74	1.434,00
88316 - Servente	t701	1,00	60,00	8,34	9,52	1.071,60
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (B) =	3.188,10

C) Produção da Equipe = 1,00

Custo Horário Total (A + B) = 8.075,10

D) Custo Unitário da Execução (A + B) / C = **Total (D) =** 8.075,10

E) Materiais	C. Aux	Codigo	Unid.	Consumo	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
					Total (E) =	-

F) Transporte	tipo T	Codigo	Unid	Consumo	DMT-(Km)	Custo	Custo Unitário
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
						Total (F) =	-

Custo Direto Total = (D + E + F) =	8.075,10
B . D . I. (23,9 %) =	1.929,94
Custo Unitário Total =	10.005,04

Obs: -

RUHMO ENGENHARIA LTDA EPP

Engenheiro Civil - Thales Preve Bitencourt
Diretor Técnico
CREA/SC - 057.709-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

dez/19

RESUMO DAS COTAÇÕES

MATERIAL	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Mediana
	TECNIGEO	VIACELO	DRENAMAC	
GEOGRELHA C 40/17	21,82	25,33	24,68	24,68

A./C.:Ruhmo Engenharia
At.: Eng°. Thales/Douglas
e-mail: thales@ruhmoengenharia.com.br

Prezado,

Atendendo a solicitação, segue abaixo o orçamento para o fornecimento de GEOSSINTÉTICOS.

1.GEOSSINTÉTICOS:

1. **Hatelit C 40/17** - Geogrelha flexível especificamente desenvolvida para reforço de camadas asfálticas, produzida a partir de filamentos de poliéster de alta tenacidade com revestimento betuminoso combinada com não-tecido ultra leve também impregnado.

Preço Unitário: R$ 20,78 ² + 5%IPI /m²
Bobinas de 5,00 x 150,00m
Quantidade estimada: 8.000 m²

2.Condições Comerciais.

2.1 Condições de pagamento: 28 D,D, ou a combinar
2.2 Prazos de entrega: Pronta Entrega - Conforme cronograma da obra
2.3 Impostos: todos os impostos estão inclusos e IPI destacado
2.4 Transporte: posto obra região de Tijucas - SC
2.5 Validade da proposta: 10 dias.
2.6 Faturamento direto fábrica

Desde já nos colocamos a disposição para quaisquer consulta e/ou esclarecimentos.

Atenciosamente,

Eng°. César A Medeiros
Fone: (48) 3258-5706
(48) 99981-3969
cesar@tecnigeo.com.br

Drenamac
SOLUÇÕES COM GEOSSINTÉTICOS

Bidim

HUESKER

Porto Alegre, 09 de dezembro de 2019.

À
Ruhmo Engenharia Ltda
A/C: Engº Douglas

De acordo com sua solicitação, segue abaixo nossa proposta comercial.

Hatelit C 40/40
Valor unitário: **R$ 23,50/m² + 5% IPI**
Quantidade: 7.500m²
Disponibilidade: a combinar
Frete: CIF Tijucas-SC
Condições de pagto: 28dd

Att,
Rafael Barossi
DRENAMAC LTDA.
FONE: 51 3029.7593

RUA COMENDADOR TAVARES, 140 NAVEGANTES – PORTO ALEGRE – RS.
E-MAIL: drenamac@uol.com.br – FONE/FAX (51) 3029.7593

Curitiba, 09 de dezembro de 2019

Ruhmo Engenharia
At.: Douglas
Fone: (048) 99174-3074
Email: douglas@ruhmoengenharia.com.br

REF: Cotação de Produto Huesker

Conforme solicitado estamos apresentando cotação para fornecimento de materiais geossintéticos, fabricados e fornecidos diretamente pela Huesker, para obra em referência, de acordo com o que segue:

GEOGRELHA HATELIT C40/17

Geogrelha flexível especificamente desenvolvida para reforço de camadas asfálticas, produzida a partir de filamentos de poliéster, com revestimento betuminoso combinada com um não-tecido ultra leve também impregnado

- **Apresentação: bobinas de 5,00m x 150,00m**
- **Preço unitário: R$ 25,33/m2**

Condições Comerciais Gerais

- **Impostos inclusos: ICMS 18% e IPI 5%**
- **Prazo de entrega: à combinar**
- **Local de entrega: Tijucas/SC**
- **Condições de pagamento: 28 dias mediante aprovação de cadastro**
- **Validade desta cotação: 15 dias**

Salientamos que toda a produção da Huesker está garantida com Certificado de Qualidade Assegurada ISO 9001. Todo o lote de produção vem acompanhado de ensaios de resistência à tração nominal, conforme normas ISO e ABNT.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,

Marcelo Conte
Viacelo Ltda
(041) 99989-8233

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIJUCAS

RESUMO DAS COTAÇÕES dezembro de 2018

MATERIAL	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Mediana
	Acque Engenharia	Perfil	Perfil	
Tubo PVC estruturado 300mm	50,60	56,90	56,24	56,24
Tubo PVC estruturado 400mm	69,94	77,00	79,92	77,00
Tubo PVC estruturado 500mm	101,59	112,00	111,05	111,05
Tubo PVC estruturado 600mm	121,90	133,80	148,06	133,80
Tubo PVC estruturado 800mm	208,50	229,30	232,96	229,30

Cotação nº: CPC 32122018

20 de dezembro de 2018

À
Rhumo Engenharia Ltda
Rua Jair Hamms, 38
Palhoça - SC

Ref.: TUBOS ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC®

At.: Douglas Costa

Prezados Senhores,

Conforme solicitado, apresentamos proposta comercial para o fornecimento e orientação para instalação de tubos **ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC®**, como segue:

1. PLANILHA DE DESCRIÇÃO (ÕES), QUANTIDADE (S) E PREÇO (S)

Item:	Descrição:	Unid.:	Qtde.:	Preços (*) (R$)	
				Unitário:	Total:
1	**TUBO RIB LOC® 300 mm - NCM 39172300**	m	1514,00	56,90	86.146,60
2	**TUBO RIB LOC® 400 mm - NCM 39172300**	m	2121,00	77,00	163.317,00
3	**TUBO RIB LOC® 500 mm - NCM 39172300**	m	1428,00	112,00	159.936,00
4	**TUBO RIB LOC® 600 mm - NCM 39172300**	m	814,00	133,80	108.913,20
5	**TUBO RIB LOC® 800 mm - NCM 39172300**	m	777,00	229,30	178.166,10
TOTAL					**696.478,90**

(*) Impostos inclusos: ICMS 12% - IPI isento

(Seiscentos e noventa e seis mil, quatrocentos e setenta e oito reais e noventa centavos)

2. PRAZO DE ENTREGA
- 30 dias após a confirmação do pedido.

3. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO
- 21(vinte e um) dias do faturamento, sujeito à aprovação de crédito.

4. LOCAL DE ENTREGA
- Preços FOB pátio da indústria em Aparecida de Goiânia – GO

5. DETALHAMENTO DO FORNECIMENTO
Destacamos que estão considerados neste fornecimento:

- A máquina, mão-de-obra especializada, equipamentos, acessórios e dispositivos necessários à fabricação dos tubos **ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC®** nos diâmetros e comprimentos especificados;
- Os perfis de PVC necessários à confecção dos tubos **ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC®** nos diâmetros e quantidades especificados no item 1 desta proposta;
- Os perfis de PVC necessários à emenda dos tubos **ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC®**;
- Os adesivos necessários ao processo de fabricação e emenda dos tubos **ESTRUTURADOS DE**

PERFIL DE PVC RIB LOC®;

6. RESPONSABILIDADES DO CONTRATANTE

Para o perfeito desenvolvimento dos trabalhos de fornecimento, estamos considerando contar com o seguinte apoio por parte do **CONTRATANTE**:

- Fornecer as informações cadastrais necessárias ao faturamento deste fornecimento;
- Certificar se as quantidades e especificações contidas nesta proposta estão adequadas ao projeto;
- Executar a instalação dos tubos atendendo rigorosamente, às recomendações contidas na publicação técnica intitulada "***TUBOS ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC® - A SOLUÇÃO MAIS ÁGIL E FLEXÍVEL EM DRENAGEM PLUVIAL***", principalmente no que se refere à:
  -Seleção dos solos de fundação (ou "berço") e envoltório, e sua compactação ou densificação;
  -Profundidades mínima e máxima que a tubulação estará sujeita após a instalação;
  -Cargas permanentes e móveis a que solicitarão a tubulação;
- Efetuar a descarga dos tubos;

7. OBSERVAÇÕES

- O(s) preço(s) apresentado(s), otimizado para a(s) quantidade(s) e diâmetro(s) orçado(s), inclui(em) despesas como frete de equipamentos e perfis nervurados de PVC, pessoal e outras. Em caso de alteração de quantidade(s) ou diâmetro(s), o(s) preço(s) deverá(ão) sofrer alteração(ões);
- O coeficiente de Manning dos tubos **ESTRUTURADOS DE PERFIL DE PVC RIB LOC®** (n=0,00923) garante um melhor desempenho hidráulico, permitindo que um mesmo volume de água possa ser conduzido por diâmetros menores do que aqueles necessários com as outras opções de materiais.
- Esta empresa se isenta de qualquer ônus, de qualquer natureza, que venha a ser causado em posto de fiscalização e suas conseqüências quando os mesmos decorrerem de irregularidades por parte do cliente, tais como: diárias de carretas que foram impedidas de prosseguir viagem, diferença de alíquota de ICMS, situação cadastral perante a Secretária da Fazenda ou Receita Federal, multas decorrentes por atraso de entrega, etc.

8. VALIDADE DA PROPOSTA

Esta proposta é válida por 30 dias.

Estaremos à disposição, para prestar os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Engº Vasco B. Franco
Perfil Tecnologia em Tubulações
(62) 3274-2538 / 99977-6688

***CONSULTE NOSSO SITE WWW.PERFILENG.COM.BR E FAÇA O DOWNLOADS DO CATÁLOGO TÉCNICO DOS TUBOS RIB LOC.**

Prop. N º 3446

Araquari, 20 de Dezembro de 2018

Ruhmo Engenharia

A/C Sr. Douglas Costa
Fone: (48) 9 91743074
Email: douglas@ruhmoengenharia.com.br

REFÊRENTE À: Fornecimento de TUBO DE PVC ESTRUTURADO PARA DRENAGEM PLUVIAL – **TUBO BRLOC** e orientação de instalação.

Prezados Senhores:

Submetemos a apreciação de V.S.as. a nossa proposta de preços para o fornecimento e orientação de instalação de tubos BR LOC para a obra, em Tijucas – SC, de acordo com as seguintes condições:

1 Preço Tubos BRLOC

Item	Quant. (m)	Diâmetro (mm) Tubo BRLOC	Preço Unitário (R$)	Preço Total (R$)	Equivalente em concreto (mm)
01	1.514	**300**	50,60	76.608,40	363
02	2.121	**400**	69,94	148.342,74	484
03	1.428	**500**	101,59	145.070,52	606
04	814	**600**	121,90	99.226,60	727
05	777	**800**	208,50	162.004,50	969
		TOTAL		**631.252,76**	

ICMS 17% (NFe + GNRE + SC) incluso.
OBS: Tubo FOB – Araquari – SC.
OBS2: Para uso em 1 etapa podemos orçar produção em obra.

Os valores para cada transporte são:
01 TRUCK 08m – R$ 1.150,00 cada
02 Carreta de 12m – R$ 1.650,00 cada
07 Carreta de 15m – R$ 1.950,00 cada
Totalizando R$ 18.100,00. Preços adquiridos junto a empresa Procarga Transporte e Logística.

Para o Cálculo da Equivalência foi utilizado o coeficiente de manning n=0,015 Para o concreto e n = 0,009 para o Tubo BR LOC.

Com os valores de declividade e vazão, estes valores podem ser convertidos caso a caso.

Preços válidos para as quantidades acima, para quantidades menores consultar a Acque Engenharia Ltda.

2 Escavação e Reaterro

Em função das reduções substanciais nos diâmetros, devido ao menor coeficiente de rugosidade (n= 0,009), largura de valas e menor recobrimento o volume de escavação e reaterro **diminui substancialmente.**

No caso de solos normais (não moles), as valas para os Tubos BR LOC devem ter as seguintes larguras mínimas:

Item	Diâmetro (mm) Tubo BR LOC	Largura mínima da Vala (m)	Envoltória (m^3/m)
01	**300**	0,70	0,31
02	**400**	0,80	0,39
03	**500**	0,93	0,50
04	**600**	1,05	0,61
05	**700**	1,18	0,73
06	**800**	1,30	0,86

A largura mínima da vala também deve levar em conta o tamanho para acesso do compactador com a distância entre a lateral do tubo e o aterro.

Para os tubos BRLOC berço, as laterais e a envoltória superior (até 20 cm acima da geratriz do tubo) devem ser do mesmo material. Este material deve ser granular, como areia por exemplo.

O berço não deve ser de concreto, e sim flexível com material granular.

Para solos moles consultar a Acque Engenharia Ltda.

3 Lançamento dos tubos BRLOC

Significativa redução no custo de lançamento pois os tubos BRLOC são muito mais leves, onde a maioria dos diâmetros desta obra podem ser **lançados manualmente.**

Os Tubos BRLOC possuem grande capacidade de produção (base de 300 m/dia/máquina Ø 600 mm) o que permite um rápido suprimento.

Possuem grande produtividade da obra, pela montagem de segmentos com 12 metros de comprimento ou mais com conseqüente redução do numero de juntas e tempo de vala aberta (até 400 m dia por equipe de 4 ajudantes);

4 Custo fixo da obra

Redução no custo fixo da obra (Engenheiro, encarregado, administração, etc.) pois a velocidade de lançamento é significativamente superior à dos tubos de concreto.

5 Outras Vantagens dos Tubos BRLOC

- Possibilidade de compactação hidráulica (caminhão pipa) da envoltória do tubo no caso de areia fina.

- Durabilidade do produto (PVC), expectativa de vida útil de 50 anos;

- Resistência a abrasão e a substâncias químicas agressivas por vezes presentes nas redes de drenagem pluvial;

- Resistência a cargas permanentes e acidentais;

Exemplo: Diâmetro 800 mm, Massa específica do solo 2.100 Kg/m³, carga móvel por eixo 60 KN, envoltória 7 MPA (material granular com grau de compactação de 85% a 90% do Proctor Normal.
No exemplo acima, podemos lançar o tubo à profundidade máxima de 7,50 m e mínima de 0,50 m (sem reforço de perfil);

- Baixo peso do tubo, o que dispensa o uso de equipamentos pesados para a montagem das redes;

- 1 m ∅ 0,80 m em concreto pesa entre 400 e 800 Kg, dependendo da qualidade e,
- 1 m ∅ 0,80 m de tubo BR LOC pesa menos de 17 Kg;

- Possibilidade de produção dos tubos pela licenciada na **própria obra**, o que reduz substancialmente o custo do frete;

- Estanqueidade dos tubos e juntas não permitindo vazamentos e infiltrações, bem como impedindo a obstrução da tubulação por raízes;

- Possibilidade de uso como tubo de drenagem profunda ou "tubo / dreno" mediante a perfuração do tubo.

- Alta capacidade de absorver as cargas externas, superior às tubulações rígidas (concreto) pois os tubos flexíveis transmitem a carga para o aterro.

6 Incluso no fornecimento

- Tubos BR Loc nos diâmetros e comprimentos especificados.
- Luva de PVC necessários para conexão dos tubos.
- Os adesivos necessários ao processo para conexão da tubulação.
- Orientação para instalação dos tubos
- Impostos (PIS, COFINS, INSS e ICMS (17%));
- OBS: LUVAS ADICIONAIS NÃO ESTÃO INCLUSAS NO PREÇO;

7 Apoio à obra a cargo do contratante

- Informações de profundidade máxima e mínima que a tubulação estará sujeita após a instalação, cargas móveis ;
- Classificação do terreno natural da vala;
- Fornecer as informações cadastrais necessários

8 Serviços a cargo do contratante

- Escavação da vala;
- Escoramento da vala, se necessário;
- Nivelamento do fundo da vala conforme declividade de projeto;
- Descarga da tubulação (mesmo no caso CIF);
- Transporte dos tubos até a vala;
- Lançamento manual e mecânico dos tubos;
- Execução das juntas de PVC;
- Material granular de envoltória (areia, brita ou saibro) (15 cm acima do tubo);
- Observar as orientações e cuidados a serem tomados durante as operações de assentamento da tubulação, principalmente no que se refere a compactação e material de envoltória da tubulação;
- Execução das caixas de ligação e poços de visita.

9 Prazo de entrega (coleta): a combinar.

10 Condições de pagamento: 28 dias após o faturamento do material.

11 Validade da proposta: 20 Dias.

Atenciosamente,

Eng º Wilson Silva Gomes
Gerente Comercial
Fone (47) 9996-42742 - (47) 4101 1111
brloc@acque.com.br
www.acque.com.br

A/I
MONTAGENS E INSTALAÇÕES

Proposta n.º 01578
Salvador, 21 de Dezembro de 2.018

À
Ruhmo Engenharia Ltda.

Att.: Sr. Douglas Costa
Diretor Comercial

Ref.: proposta de fornecimento de tubos estruturados de PVC

Caro senhor,

Atendendo vossa solicitação, apresentamos proposta para fornecimento de tubos estruturados de PVC, como segue:

TABELA DE QUANTITATIVOS, DESCRIÇÃO E PREÇOS:

Item	Quant. (m)	Descrição	Preço unit. (R$/m)	Preço total (R$)
1	1.514,0	Tubo estruturado de PVC DN 300 mm	56,24	85.147,36
2	2.121,0	Tubo estruturado de PVC DN 400 mm	79,92	169.510,32
3	1.428,0	Tubo estruturado de PVC DN 500 mm	111,05	158.579,40
4	814,0	Tubo estruturado de PVC DN 600 mm	148,06	120.520,84
5	777,0	Tubo estruturado de PVC DN 800 mm	232,96	181.009,92
			Valor total	**714.767,84**

CONDIÇÕES DE PAGAMENTO: à vista.

PRAZO DE ENTREGA: até 30 dias.

AI Montagens e Instalações Ltda.
Av. Tancredo Neves, 620, 33.º andar, Ed. Mundo Plaza
Salvador, BA, CEP: 41820-020
Tel.: (071) 2202-6150
E-mail: contato@aimontagens.com.br
Sítio: www.aimontagens.com.br

LOCAL DE ENTREGA: posto obra, em Tijucas, Santa Catarina.

IMPOSTOS INCLUSOS: 12% de ICMS.

VALIDADE DA PROPOSTA: 30 dias.

Ficarei no aguardo de vossa confirmação.

Atenciosamente,

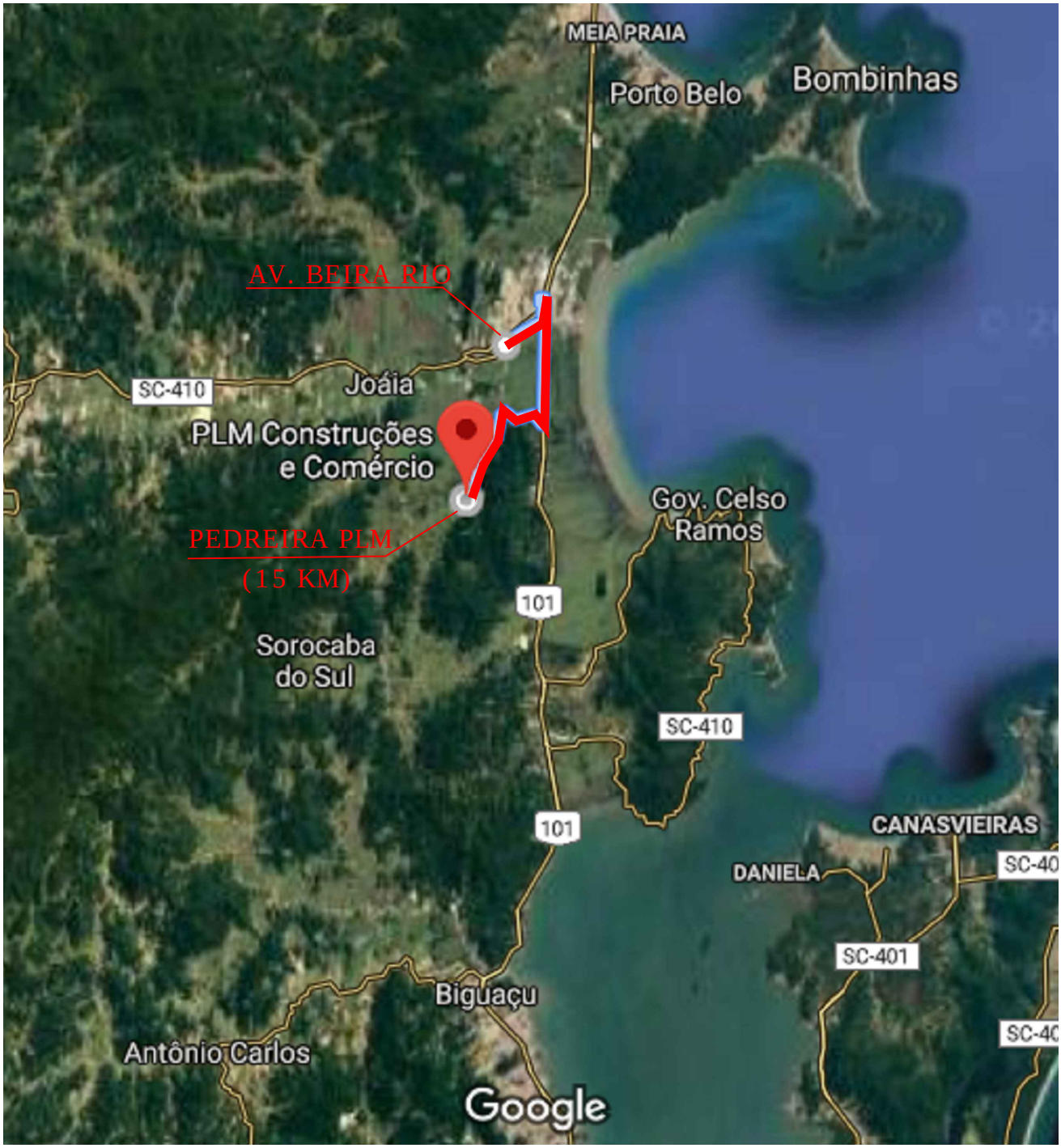
Antônio Carlos Teles
Sócio-Gerente

AI Montagens e Instalações Ltda.
Av. Tancredo Neves, 620, 33.º andar, Ed. Mundo Plaza
Salvador, BA, CEP: 41820-020
Tel.: (071) 2202-6150
E-mail: contato@aimontagens.com.br
Sítio: www.aimontagens.com.br

ANEXOS

LOCALIZAÇÃO JAZIDA

MATERIAIS PÉTREOS E USINA DE ASFALTO



Departamento de Infraestrutura do estado de Santa Catarina

DEINFRA-SC - Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina
Rua Tenente Silveira, 162 - Edifício das Diretorias - Centro
Florianópolis - SC - 88010-300
Tel: +55 48 3251-3000

www.deinfra.sc.gov.br

DEINFRA-SC ES-P 05/16

PAVIMENTAÇÃO: CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A QUENTE

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Administrativo em: xx/xx/2016
Resolução n.o xxx/2016. Esta especificação subistitui as especificações ES – P – 05/92 e ES – P – 05/05 B.

Autor: DEINFRA-SC (DPLA)

Palavras-chaves: concretos asfálticos usinados a quente, revestimentos asfálticos, camadas intermediárias e de ligação, faixas granulométricas, cimentos asfálticos de petróleo – CAP, Misturas asfálticas, usinas asfálticas.

16 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de **Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente – CAUQ**. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos a materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, às **Instruções e Recomendações Gerais do DEINFRA**.

SUMÁRIO

1. Descrição
2. Materiais
3. Equipamentos
4. Execução
5. Controle
6. Medição e Pagamento

1. DESCRIÇÃO

As Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente são produtos resultantes do processamento a quente, em usinas apropriadas de misturas homogêneas e convenientemente dosadas de agregados minerais graduados e material asfáltico, espalhadas e comprimidas a quente.

São objeto desta especificação o Concreto Asfáltico Usinado a Quente - CAUQ, Concreto Asfáltico Usinado a Quente com Polímeros – CAUQp e Concreto Asfáltico Usinado a Quente com Borracha - CAUQb, e usualmente empregados como:

a) Revestimento asfáltico em uma só camada ("capa"). A mistura empregada deverá apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança adequada ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas. São indicadas as faixas granulométricas da **Tabela 2.5.1, faixas I,II e III**.

b) Revestimento asfáltico em duas camadas, sendo a superior denominada camada de rolamento ("capa") e a inferior, camada de ligação (ou "Binder"). São indicadas as faixas granulométricas da **Tabela 2.5.2, faixas: IV, V e VI**, para a camada de ligação.

c) Camada de nivelamento ou de reperfilagem, em que é utilizada uma mistura de agregados de graduação fina, executada com a função de corrigir deformações de superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fendas existentes. São indicadas as faixas granulométricas da **Tabela 2.5.3, faixas VII, VIII e IX**.

d) **CIAT (SAMI) – (**Stress Absorbing Membrane Interlayer). Camadas delgadas do pavimento executadas com o objetivo de absorver/aliviar as tensões superficiais em pavimentos existentes. São misturas asfálticas com elevado teor de asfalto**.** São indicadas as faixas granulométricas da **Tabela 2.5.3, faixas VII, VIII e IX**.

2. MATERIAIS

2.1 Materiais Asfálticos

Podem ser utilizados nas misturas asfálticas usinadas a quente, os seguintes ligantes asfálticos:

a) Cimentos Asfálticos de Petróleo, estabelecidos na resolução n. 19 de 11 de julho de 2005 da ANP – regulamento **Técnico ANP n° 03/2005**:

- CAP 30/45:
- CAP 50/70; e
- CAP 85/100.

b) Cimentos Asfálticos de Petróleo Modificados por Polímero Elastomero, estabelecidos na resolução n°32 de 21 de setembro de 2010 da ANP – Regulamento Técnico **ANP n° 04/2010**.

- CAP 55/75 – E;

- CAP 60/85 – E; e

- CAP 65/90 – E.

c) Cimentos Asfálticos de Pettróleo Modificados por Borracha Moída de Pneu Industrializado, Tipo Terminal Blend, estabelecidos na resolução n°39 de 24 de dezembro de 2008. **Regulamento Técnico ANP n° 05/2008** de 26 de dezembro de 2008.

- CAP AB 8; e
- CAP AB 22.

Nota: O CAP modificado com borracha deverá atender, ainda, ao seguinte:

- ✓ A borracha deverá ser incorporada ao ligante por via úmida;
- ✓ Não será permitida, em nenhuma hipótese, a industrialização na obra ou durante o trajeto: distribuidora – obra, no caminhão;
- ✓ A Viscosidade, Brookfield (175° C, 20 rpm, spindle 3), deverá se situar entre 1400 e 1600 cP.
- ✓ As condições e o tempo máximo de armazenamento serão definidos pelo fabricante; e
- ✓ Cada carregamento deve vir acompanhado de "Certificado de Qualidade" atestado pelo fabricante.

Para recebimento e aceitação, os Cimentos Asfálticos de Petróleo deverão atender a **IG 21.1** itens "a" e "b" e **IG 21.3**.

2.2 Agregados

Todos os agregados, britados, deverão ser produzidos de acordo com a IG 011, das Instruções e Recomendações Gerais das Especificações do DEINFRA.

2.2.1 Agregados Graúdos

O agregado graúdo é aquele que fica retido na peneira de 2,0 mm (nº 10) e deverá ser constituído por pedra ou seixos britados ou não, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, isentas de pó, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

- valor de perda máxima de 12%, quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (**MÉTODO DNER-ME 89/94**);
- valor máximo de 50% no ensaio de desgaste "Los Angeles" (método DNER-ME 35/98);
- valor superior a 0,6 no índice de forma (método DNER-ME 86/94) ou valor máximo de 10% de grãos defeituosos, no ensaio de lamelaridade;
- valor satisfatório no ensaio de adesividade (método DNER-ME 78/94), utilizando-se, se necessário, melhorador de adesividade.

2.2.2 Agregados Miúdos

O agregado miúdo é aquele que passa na peneira de 2,0 mm (nº 10) e deverá ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

- valor de perda máxima de 12%, quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (**MÉTODO DNER-ME 89/94**);
- valor para o equivalente de areia (**MÉTODO DNER/ME 54/97**), superior a 55%.

2.2.3 Material de Enchimento (Filer)

O material de enchimento, de uso obrigatório, constituído, necessariamente por cal hidratada calcítica tipo CH-1, deverá ser constituído por materiais minerais finamente divididos, e deverá ser usado seco, sem grumos e atender à seguinte granulometria, determinada no ensaio: **DNER-ME 083/98**:

PENEIRA		**% PASSANDO, EM PESO**
ASTM	**mm**	
N° 40	0,42	100
N° 80	0,18	95 - 100
N° 200	0,074	65 - 100

2.3 Melhorador de adesividade

No caso de utilização de melhorador de adesividade ("Dope"), este deverá ser adquirido separadamente e incorporado ao Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP no canteiro de serviço. Em hipótese alguma será admitida a aquisição de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP já adicionado do melhorador de adesividade. A eficiência da utilização do “Dope” deverá ser comprovada através do ensaio: **Danos por Umidade Induzida (AASHTO 283/89**).

2.4 Aditivos

Quando previsto no projeto poderão ser utilizados aditivos que facilitem a mistura ou melhorem suas características e qualidades.

2.5 Composição da Mistura

A faixa granulométrica a ser empregada deve ser selecionada em função da utilização prevista para o mistura asfáltico. Caso a mistura asfáltica seja utilizada como camada de rolamento, deve-se conferir especial atenção à seleção da granulometria de projeto, tendo em vista a obtenção de rugosidade que assegure adequadas condições de segurança ao tráfego.

As misturas tipo Open Graded ou GAP Graded, pelas suas características, deverão ser utilizadas, como camada de rolamento em vias urbanas, rodovias em áreas urbanas, faixas com trânsito

preferencial de ônibus e vias e rodovias onde o tráfego de veículos pesados for significativo, N ≥ $1x10^7$.

O diâmetro máximo do agregado deverá ser igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada, devendo atender as faixas granulométricas dos quadros seguintes:

2.5.1 Faixa Granulométrica para camadas de rolamento

Peneira		**Porcentagem Passando, em Peso**		
Série ASTM	**Abertura (mm)**	**I**	**II**	**III**
1”	25,4	100	-	-
3⁄4”	19,1	95 – 100	100	100
1⁄2”	12,7	83 – 87	90 – 100	90 – 100
3/8”	9,5	65 – 70	83 – 87	78 – 92
N° 4	4,8	28 – 42	28 – 42	28 – 42
N° 10	2,0	14 – 22	14 – 22	14 – 24
N° 40	0,42	-	-	8 – 17
N° 80	0,18	-	-	5 – 11
N° 200	0,075	0 – 6	0 – 6	2–7

2.5.2 Para camadas de rolamento ou ligação

Peneira		**Porcentagem Passando, em Peso**		
Série ASTM	**Abertura (mm)**	**IV**	**V**	**VI**
2”	25,4	100	-	-
1 1/2”	38,1	95 – 100	100	-
1”	25,4	75 – 100	95 – 100	-
3/4”	19,1	60 – 90	80 – 100	100
1/2”	12,7	-	60 – 90	85 – 100
3/8”	9,5	35 – 65	45 – 80	75 -100
N° 4	4,8	25 – 50	28 – 60	50 – 85
N° 10	2,0	20 – 40	20 – 45	30 – 75
N° 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40
N° 80	0,18	5 – 20	8 – 20	8 – 30
N° 200	0,074	1 - 8	3 – 8	5 - 10

2.5.3 Para camadas de reperfilagem, nivelamento e ciat (SAMI)

Peneira		**Percentagem Passando, em Peso**		
Série ASTM	**Abertura (mm)**	**VII**	**VIII**	**IX**
3/8”	9,5	100	100	100
N° 4	4,8	80 – 100	75 – 100	44 – 72
N° 10	2,0	60 – 95	50 – 90	22 – 50
N° 40	0,42	26 – 53	20 – 50	8 – 26
N° 80	0,18	4 – 24	7 - 28	4 – 16
N° 200	0,075	2 – 10	3 – 10	2–10

Deverão ser obedecidas, ainda, as seguintes condições:

a) A fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deverá ser inferior a 4% do total.

b) As granulometrias dos agregados graúdos e miúdos, **Método DNER ME 83/98**, deverão ser obtidas por "via lavada".

c) A quantidade, máxima, de areia, permitida na composição da mistura será de 8%.

d) A quantidade de filler, fixada em 2%, será avaliada no ensaio de **DUI (AASHTO T 283)**.

OBSERVAÇÃO: Quando devidamente justificadas, outras faixas granulométricas poderão ser adotadas desde que a mistura apresente boa trabalhabilidade, qualidade e atenda às características especificadas

2.6 Características Gerais de Mistura

Deverá ser empregado o método Marshall (**MÉTODO DNER-ME 43/95**) para determinação da estabilidade, fluência e vazios das misturas asfálticas usinadas a quente cujos limites estabelecidos são os seguintes:

- Requisitos para o Projeto Mistura Asfáltica

Características	Método de Ensaio	
Estabilidade kN (75 golpes no ensaio Marshall	NBR 12891	8 a 12
Fluência (mm) Fluência (0,01”)	NBR 12891	2,0 a 4,0
% de Vazios Totais		3,5 a 4,5 e 4,0 – 6,0[1]
Relação Betume Vazios – RBV (%)		70 a 82
Concentração crítica de fíller [2]	ES P00/26	< 90% Cs
Resistência à Tração por Compressão Diametral Estática a	NBR 15087	>=0,60
Resistência a danos por umidade induzida, mínimo, %	AASHTO T 283	>75

1- Para misturas tipo gap Graded.
2- A concentraçãoo crítica de filler: valor da concentraçãoo máxima, em volume de filler, admitida no sistema filler-asfalto.

Notas:

1) Valores de estabilidade fora dos limites estabelecidos poderão ser admitidos desde que devidamente justificada a sua adoção.
2) No caso de utilização de Concreto Asfáltico Usinado a Quente, em camada de nivelamento, de reperfilagem, CIAT, delgadas, as características da mistura serão aquelas estabelecidas para a camada de rolamento, permitindo-se o volume de vazios (Vv) da ordem de 6% a 8% em números absolutos.
3) Quando utilizadas como camada de rolamento ("capa"), as Misturas Asfálticas Usinadas a Quente deverão atender as especificações da relação betume/vazios e aos valores mínimos de vazios de agregado mineral dados pela tabela seguinte seguinte. Esta condição tem por finalidade garantir um volume mínimo no agregado mineral, possibilitando assim a adoção de um teor mínimo adequado de asfalto.

-Requisitos para Vazios do Agregado Mineral – VAM

Onde:

Tamanho Nominal Máximo do Agregado*		VAM Vazios do Agregado Mineral Mínimo (%)
ASTM	Mm	
1 1⁄2”	37,5	11
1”	25,0	12
3⁄4”	19,0	13
1⁄2”	12,5	14
3/8”	9,5	16
* tamanho nominal máximo do agregado é definido como o diâmetro da peneira imediatamente superior àquela que retém mais que 10% dos agregados.		

4) O projeto da mistura pela dosagem Marshall deve ser refeito, no mínimo, a cada 6 meses, e todas as vezes que ocorrer alteração de algum dos materiais constituintes da mistura.

3. EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e compreenderá, basicamente, as seguintes unidades:

- Depósitos para o cimento asfáltico. Com capacidade mínima para 3 dias de operação, capazes de aquecer o ligante nas temperaturas especificadas, e de evitar superaquecimento localizado. Todas as tubulações e acessórios, deverão ter diâmetro mínimo de 75 mm e devem ser dotados de isolamento térmico, a fim de evitar perdas de calor. A bomba de recalque deverá ter potência mínima de 15 HP. Devem possuir agitadores e sistema de recirculação mecânicos, de forma a garantir a circulação e homogeneidade, desembaraçada e continua, do depósito ao misturador durante todo o período de operação;

- Depósitos para agregados (Silos). De múltiplos silos, um para cada agregado, com no mínimo 4 silos, em locais drenados, cobertos, dispostos de maneira que não haja mistura de agregados, preservando a sua homogeneidade e granulometria e não permitindo contaminações de agentes externos.

- Usina para misturas asfálticas a quente, providas de filtros de manga para controle da poluição e recuperação de finos. Deve possuir pelo menos 4 silos de agregados múltiplos,

independentes, de forma a não permitir a mistura de agregados, de granulometria diferentes, quando do carregamento dos mesmos. **Preferencialmente, serão empregadas usinas gravimétricas.**

Caso utilizadas, as usinas **volumétricas** e/ou tipo **"drum–mixer",** deverão ainda atender as seguintes exigências:

- ✓ A secagem dos agregados deverá ser no sistema de contrafluxo, evitando-se a ação das chamas do queimador sobre o asfalto;
- ✓ Cada silo deverá possuir balança para dosagem individual dos agregados de modo a permitir a imediata e automática correção da dosagem dos materiais a partir da variação de qualquer deles, inclusive o cimento asfáltico. Deverá haver dispositivo que interrompa a produção caso haja variação brusca na dosagem de qualquer material;
- ✓ A recuperação dos finos deverá ser por via seca, através de filtro de manga;
- ✓ Deverá ocorrer, obrigatoriamente, na usina "drum-mixer", quando em operação, a limpeza diária do tambor misturador.
- ✓ A usina não poderá ser de capacidade inferior à estipulada nos casos de uma gravimétrica.

- Caminhões basculantes. Devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas e devem ser providos de lona para proteção da mistura.
- Acabadora auto-propelida. Equipamento de espalhamento capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. Devem ser equipadas obrigatoriamente com sensor eletrônico de irregularidade, aquecimento eletrônico da mesa e com sistema de vibração que permita pré-compactação na mistura espalhada. No início da jornada de trabalho, a mesa deve estar aquecida, no mínimo, à temperatura definida para descarga da mistura asfáltica.
- Rolos compactadores, auto-propelidos, reversíveis e com controle de calibração, frequência e amplitude da vibração, de acordo com a mistura a compactar; e
- Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

Nota: Todos os dispositivos estabelecidos deverão passar por rigorosa inspeção da Fiscalização, para verificação do atendimento ao especificado anteriormente, e estar em pleno e perfeito funcionamento, sem o que não sera permitido o início dos serviços.

4. EXECUÇÃO

a) As misturas asfálticas deverão ser processadas em usinas apropriadas, conforme especificadas anteriormente, que tenham condições de produzir misturas asfálticas uniformes.

b) O uso de "filler" calcário do tipo cal hidratada calcítica, tipo CH-1, é obrigatório em todas as composições de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente e deverão ser incorporados a mistura anteriormente ao ligante.

c) A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura, deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

- Para o cimento asfáltico convencional, não modificado, a temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade ***Saybolt-Furol*** entre 75 SSF e 150 SSF, determinada conforme NBR 14950. Recomenda-se que a viscosidade situe-se no intervalo de 75 SSF a 95 SSF.

- Para o cimento asfáltico, modificado por polímero, deverá ser determinada, para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade ***Brookfield***, definida pelo fabricante e determinada conforme **NBR 15184**.

- Para cimento asfáltico, modificado com borracha de pneus, deverá ser determinada, para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade ***Brookfield***, conforme **NBR 15529**, salvo orientação contraria e justificada pelo fabricante.

d) 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.

e) O tempo de misturação deverá ser o mínimo que propicie mistura homogênea, com os agregados, mais filler, recobertos uniformemente pelo ligante.

f) Os equipamentos envolvidos no transporte, espalhamento e compactação deverão apresentar boas condições de uso e limpeza. Equipamentos que apresentem vazamento de combustíveis, graxas ou outros materiais danosos às misturas asfálticas não serão permitidos. Caso isso ocorra os mesmos deverão ser imediatamente retirados das frentes de serviço.

g) O transporte das Misturas Asfálticas Usinadas a Quente deverá ser feito com caminhões basculantes que apresentem caçambas metálicas lisas e limpas. Para evitar a aderência da mistura à caçamba, será feita a sua limpeza com água ensaboada, solução de cal ou produtos vegetais específicos. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado antes do carregamento da mistura. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante, como os derivados de petróleo, não serão permitidos na limpeza das caçambas. A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da

caçamba, 1° na frente, 2° atrás e 3° na meio. As duas primeiras cargas, na frente e atrás, deverão ser feitas de forma que a massa usinada tangencie, ao máximo, as chapas da carroceria. Em nenhuma hipótese será permitido o abatimento da carga na caçamba.

h) 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 outro agentes.

i) A superfície que irá receber a Camada de Mistura Asfáltica Usinada a Quente deverá apresentar-se limpa, seca e isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura. Caso tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou ainda, ter sido recoberta com areia, etc., ou ainda, tenha perdido o seu poder ligante, deverá ser feita uma Pintura Asfáltica de Ligação.

j) As Misturas Asfálticas Usinadas a Quente poderão ser estocadas em silos apropriados, não se permitindo o seu empilhamento. O silo de estocagem deverá ser equipado para prevenir segregação na mistura.

k) A distribuição de uma Mistura Asfáltica Usinada a Quente não será permitida com tempo chuvoso ou com iminência de chuva. A temperatura ambiente, determinada à sombra e longe de aquecimento artificial, deverá ser de, no mínimo, 10° C, e estar em ascenção.

l) A fixação da temperatura de espalhamento e compactação está condicionada a natureza da mistura e às características do equipamento utilizado.

m) As Misturas Asfálticas Usinadas a Quente serão distribuídas com acabadoras autopropelidas com a mesa aquecida na temperatura adequada, obedecidas as seguintes indicações:

- Nos segmentos em rampa o espalhamento se dará, obrigatoriamente, no sentido ascendente.

- Não é permitido que o caminhão basculante encoste no equipamento de espalhamento. A acabadora, sempre irá de encontro ao caminhão basculante, que deverá estar com a caixa de câmbio em posição livre, e permanecerá acoplada, ao mesmo, até a completa descarga da massa.

- Não será permitido o espalhamento, de mistura usinada, na frente da acabadora, por meio manuais.

- A utilização de ferramentas manuais, pás, rodos, ancinhos, etc, se limitará ao mínimo necessário.

- O espaçamento entre o sem-fim e a lateral da caixa de distribuição da acabadora deverá ser de, no máximo, 0,20 m.

- A acabadora só poderá iniciar o espalhamento depois que a caixa da mesma esteja com mais da metade de mistura, devendo trabalhar, sempre que possível, "cheia".

- Não será permitido o abatimento das abas basculantes da acabadora e a utilização da mistura asfáltica acumulada, nos região, em qualquer etapa da construção. O material ali existente, deverá obrigatoriamente ser recolhido e colocado fora, em local adequado, no final da operação.

- Em qualquer paralisação, no processo de espalhamento, a acabadora deverá ser esvaziada e o serviço reiniciado com uma nova junta.

n) Somente será permitido o uso de motoniveladoras no caso de camadas de nivelamento, reperfilagem e na execução em áreas onde o uso de acabadoras não é praticável. Esses equipamentos deverão permitir a obtenção dos resultados especificados.

o) No caso de ocorrerem irregularidades, ou segregação, na superfície da camada espalhada, estas deverão ser corrigidas através da adição manual da mistura, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos, antes de qualquer operação de rolagem.

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

- A (s) unidades (s) compactadora (s) deverá (ão) seguir, o mais próximo possível, o equipamento de espalhamento. Será sempre iniciada com o rolo duplo tanden vibratório;

- No caso de utilização de mistura enquadradas nas faixas granulométricas da **Tabela 2.5.1**, não será permitido o uso de rolos de pneus.

- Como orientação, a temperatura de compactação é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso;

- As juntas serão compactadas primeiro, assegurando adequadas condições de acabamento;

- 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;

- Não serão permitidas: mudanças de direção, aceleração, desaceleração e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento de compactação sobre mistura asfáltica recém rolada. No caso de utilização de equipamentos vibratórios de

compactação, deverá desligar-se a vibração antes da reversão;

- As mudanças de faixa de compactação só deverão ser feitas onde a mistura asfáltica se apresentar resfriada;

- Para evitar aderências os cilindros metálicos deverão ser mantidos adequada 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.

q) Em locais onde a Mistura Asfáltica Usinada a Quente for colocada em áreas inacessíveis aos equipamentos de compactação, deverão ser empregados soquetes pneumáticos ou outros equipamentos que permitam a obtenção do grau de compactação especificado.

r) No caso de camadas sobrepostas, as juntas transversais e longitudinais não deverão ser coincidentes. No caso de juntas longitudinais de eixo, deverá haver um afastamento lateral de, pelo menos, 0,15 m e a junta da camada final deverá coincidir com o eixo de projeto.

s) Uma camada de Mistura Asfáltica Usinada a Quente somente será liberada ao tráfego após o seu resfriamento. Não será admitida, em nenhuma hipótese a asperção de água, sobre uma mistura asfáltica, espalhada e compactada, para acelerar a sua liberação ao tráfego.

5. CONTROLE

5.1 Controle Tecnológico

5.1.1 Materiais

5.1.1.1 Cimentos Asfálticos de Petróleo

Para recebimento e aceitação, os Cimentos Asfálticos de Petróleo deverão atender as **IG 21.1 item "a"**, **IG 21.2** e **IG 21.3**.

5.1.1.2 Agregados

a) Diariamente será feita uma inspeção à britagem e aos depósitos, de maneira a verificar se os agregados estão sendo produzidos de acordo com a IG 011, secos, limpos e isentos de outras contaminações prejudiciais.

b) Anteriormente ao início da primeira execução, na obra, dos serviços de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na bancada da pedreira em exploração, ou de ocorrer mudança de fonte de agregado, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Abrasão "Los Angeles" (**MÉTODO DNER-ME 35/98**);
- Durabilidade (**método DNER-ME 89/94**);
- Adesividade (**método DNER-ME 78/94**);
- Determinação da absorção e massa específica real e aparente do agregado graúdo

(**MÉTODO DNER – ME 081/98**)

- Índice de Forma (**Método DNER-ME 86/94**), ou determinação da percentagem de partículas defeituosas; e
- Equivalente de Areia (**MÉTODO DNER-ME 54/97**) do agregado miúdo.

c) Dois ensaios de granulometria (**MÉTODO DNER-ME 83/98**), por via lavada, para cada tipo de agregado, para constatação da regularidade da britagem, com amostras coletas nas correias transportadoras, por dia de trabalho.

d) Um ensaio de granulometria (**MÉTODO DNER-ME 83/98**) do material de enchimento (Filer) de cada carga, que chegar à obra, com amostragem a critério da Fiscalização, devendo ser rejeitado se não atender a granulometria especificada.

Notas:

- No caso de não atendimento ao item "a" e/ou "b", os trabalhos serão suspensos e, uma nova fonte de agregados deverá ser adotada, desde que atenda ao especificado em 2.2.1.

- No caso de não atendimento ao estabelecido em "c", os trabalhos serão suspensos e, o projeto da mistura deverá ser refeito, através do método Marshall (**Método DNER-ME 43/95),** para atendimento ao especificado em 2.5.

5.1.2 Execução

Recomenda-se o controle da execução com o auxilio de densímetros que farão a determinação dos seguintes parâmetros, da mistura, na pista:

- Posição (km, lado, etc.)
- Temperatura;
- Grau de compactação.

O controle da temperatura e do grau de compactação estabelecidos a seguir, deverão, também, ser realizados.

5.1.2.1 Temperatura

Este controle será com, no mínimo, oito medidas de temperatura por dia de serviço, envolvendo:

- agregados nos silos quentes;
- cimento asfáltico, na entrada do misturador;
- mistura em todos os caminhões, no caso de usinas tambor-secador-misturador.

As temperaturas devem satisfazer os limites especificados, sem o que a usina deverá ser paralisada e a mistura ser rejeitada.

5.1.2.2 Características Gerais da Mistura

a) 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. Preferencialmente, deve-se empregar o ***ensaio de extração por refluxo*** (**"Soxhlet"**), em lugar do ensaio por centrifugação (**MÉTODO DO DNER-ME 53/94**). O valor obtido através das *fórmulas (3) e (4)* do **Anexo I**, para controle bilateral, poderá variar, em relação ao teor de projeto, na faixa de ± 0,3%, para Concreto Asfáltico Usinado a Quente - CAUQ.

b) Um ensaio de granulometria (**MÉTODO DNER-ME 83/94**) da mistura dos agregados com os materiais resultantes das extrações de asfalto referidas no item 5.1.2.2.a. A curva granulométrica deverá manter-se contínua enquadrando-se na faixa de projeto. Os serviços serão aceitos se os valores obtidos através das *fórmulas (3) e (4)* do **Anexo I**, para controle bilateral, estiverem em relação à curva de projeto, dentro dos limites estabelecidos abaixo:

PENEIRA		**% PASSANDO, EM PESO**
ASTM	**mm**	
3/8" a 1½"	9,5 a 38,1	± 7
N° 40 a N° 4	0,42 a 4,0	± 5
N° 80	0,18	± 3
N° 200	0,074	± 2

c) Um ensaio de danos por Umidade Induzida – DUI (AASHTO 283/89) da mistura asfáltica, para cada 300 t ou, pelo menos, uma determinação por dia de trabalho, com amostra coletada depois da passagem do equipamento de distribuição.

d) Uma amostra indeformada, extraída com a sonda rotativa (D = 10,4 cm), para cada 400 t de mistura asfáltica compactada, ou, pelo menos, uma determinação por dia de trabalho,em local correspondente à trilha de roda externa. Preferencialmente um destes pontos deverá coincidir com o ponto de coleta de amostras efetuada para o item "5.1.2.2.a". De cada amostra extraída, será determinada a massa específica aparente, **MÉTODO DNER-ME 117/81**, e a espessura individual (média de, pelo menos, três determinações com paquímetro). Este corpo de prova será submetido ao ensaio de resistência à tração na compressão diametral (RTCD). O valor da RTCD deverá ser o obtido no projeto da mistura, permitindo-se uma variação de +/- 20%, em relação a esse valor, respeitando-se os limites, máximo e mínimo, especificados. O grau de compactação da mistura deverá ser obtido pela relação entre a massa específica aparente do corpo-de-prova retirado da pista com o uso da sonda rotativa e a massa específica aparente da mistura, de projeto. Os valores individuais do grau de compactação, deverão ficar compreendidos entre 96% e 100%. Os valores

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis CDC-Cordenadoria de Defesa da Concorrência

ICMS 17% **CAP 60 85 E** **Produto:** Refinaria **Ano:** **2019**

Unidade - R$/kg

* Sem BDI e com Atualização da Fórmula de Transporte

BINÁRIO AQUISIÇÃO X TRANSPORTE

UF	UF	Distância Terrestre até a Usina (km)	ICMS	Custo do Transporte terrestre por tonelada	Custo com Pedágio por tonelada	Aquisição com ICMS	Aquisição	Aquisição + Transporte + Pedágio	MENOR CUSTO	ORIGEM
ASFALTOS DILUÍDOS CM-30	RS	495,00	17%	R$ 232,51	R$ 0,80	R$ 4.926,92	R$ 4.089,35	R$ 5.160,23	5.160,23	RS
ASFALTOS DILUÍDOS CM-30	PR	265,00	17%	R$ 143,60	R$ 3,45	R$ 5.123,40	R$ 4.252,42	R$ 5.270,45		
CAP MODIFICADO POR POLÍMERO 60-85-E	RS	495,00	17%	R$ 232,51	R$ 0,80	R$ 3.467,47	R$ 2.878,00	R$ 3.700,78	3.700,78	RS
CAP MODIFICADO POR POLÍMERO 60-85-E	PR	265,00	17%	R$ 143,60	R$ 3,45	R$ 3.696,39	R$ 3.068,00	R$ 3.843,44		
EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-2C	PR	265,00	17%	R$ 143,60	R$ 3,45	R$ 4.338,55	R$ 3.601,00	R$ 4.485,60	4.485,60	PR

Obs.: Cálculo comparativo do binário "aquisição x transportes" realizado em conformidade com a Portaria DNIT nº 1.977/2017.

FATOR DE ATUALIZAÇÃO DA FÓRMULA DO CUSTO DO TRANSPORTE TERRESTRE **1,2682**

Notas:

2 - Quando houver declaração de venda do produto selecionado por menos de 03 (três) distribuidoras, a tabela indicará campo vazio.

3 - Quando não houver declaração de venda do produto selecionado, a tabela indicará campo vazio.

2 - Quando houver declaração de venda do produto selecionado por menos de 03 (três) distribuidoras, a tabela indicará campo vazio.

3 - Quando não houver declaração de venda do produto selecionado, a tabela indicará campo vazio.