



*ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS  
DA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS  
" GRANFPOLIS "*

**META – PAVIMENTAÇÃO DE VIAS VICINAIS NO MUNICÍPIO  
DE RANCHO QUEIMADO/SC**

**ETAPA 1 – PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO NA  
RUA MOISÉS DE MELO – MATO FRANCÊS – EST. 12 A 56**

**CONVÊNIO 909309/2020 - MDR**

**RANCHO QUEIMADO/SC**

**RELATÓRIO DE PROJETO**

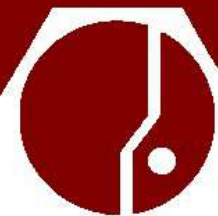
**VOLUME 02**

**MAIO/2021**



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS.....	2
RELATÓRIO DO PROJETO .....	2
1. Apresentação do Documento .....	2
2. Normas de Referência.....	2
3. Estudo Geológico-Geotécnico.....	3
4. Estudo Topográfico .....	3
5. Estudo de Tráfego .....	4
6. Estudo Ambiental .....	4
7. Estudo Hidrológico .....	5
8. Projeto Geométrico.....	5
9. Projeto De Terraplenagem .....	7
10. Distâncias até o Bota Fora das Obras .....	8
11. Projeto De Drenagem.....	8
11.1. Dimensionamento Hidráulico.....	8
11.2. Galerias circulares .....	9
11.3. Capacidade das Sarjetas .....	9
12. Projeto De Pavimentação.....	10
12.1. Pavimentação Rígida em Placas de Concreto.....	10
13. Projeto De Sinalização .....	10
13.1. Sinalização Vertical .....	10
14. Orçamento .....	10
15. Prazos E Cronograma .....	11
16. Finalização Do Documento .....	11



## APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

### APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

A Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis, através da Assessoria de Engenharia e Arquitetura apresenta o Projeto de Engenharia de Pavimentação Rígida, Drenagem e Sinalização da Rua Moisés de Melo no Mato Francês, com 880 metros de extensão.

O presente volume é dedicado à apresentação de especificidades da execução do projeto, descrevendo todos os serviços a serem executados em conformidade com a planilha orçamentária.

#### Dados dos Projetos da Rua Moisés de Melo

**Início da Pista do Projeto:** Estaca 12 +0,00 m em seu eixo de projeto.

**Final da Pista do Projeto:** Estaca 56 + 00m, em seu eixo.

**Extensão:** 880,00 m;

**Largura da pista:** 7,00 m.

**Sistema de Drenagem:** Drenagem superficial com sarjetas trapezoidais e travessias.

Estes projetos são apresentados em 4 volumes, sendo que o Volume de n.º 01 é denominado **Memorial Descritivo**, onde são detalhados os serviços a serem executados no projeto, a partir da Planilha Orçamentária. O Volume de n.º 02 é denominado de **Relatório do Projeto** e contém os parâmetros que guiaram a elaboração do projeto, tais como, Planilhas de Drenagem e Relatório de Volumes, descrevendo a metodologia e os resultados obtidos na elaboração dos projetos e peças orçamentárias. O Volume de n.º 03 contém a **Documentação Orçamentária, declarações diversas e ART's**, conteúdo planilha de orçamento, memória de quantidades, composição de BDI, composições de custos próprias, cronograma e quadro de composição de investimento. Por fim, o volume de n.º 04 possui os **Projetos de Engenharia**, sendo este referente aos Projetos Pavimentação, Drenagem e Sinalização.

## RELATÓRIO DO PROJETO

### 1. Apresentação do Documento

O presente relatório de projeto destina-se a detalhar e justificar todos os parâmetros utilizados para a elaboração do Projeto Básico de Pavimentação, drenagem pluvial e sinalização viária da Rua Moisés de Melo –Mato Francês – Est. 12 a 56 no município de Rancho Queimado/SC.

### 2. Normas de Referência

- NBR 13133 (1994) – Execução de Levantamento Topográfico.
- NBR 15645 – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando aduelas de concreto.
- NBR 7211 (2009) – Agregados para concreto – Especificação.



- NBR 12142 (2010) – Concreto – Determinação da resistência à tração de corpos de prova prismáticos.
- NBR 9895 (2016) – Solo – Índice de Suporte Califórnia – Método de Ensaio.
- NBR 12752 (1992) – Execução de reforço do subleito de uma via.
- NORMA DNIT 104/105/106/107/108 (2009) -ES – Terraplenagem.
- NORMA DNIT 138 (2010) –ES- Reforço de Subleito
- NORMA DNIT 137 (2010) – ES – Regularização do Subleito
- NORMA DNIT 047 (2004) – ES – Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de fôrma-deslizante
- NORMA DNIT 139 (2010) – ES- Sub-base estabilizada granulometricamente
- NORMA DNIT 019 (2004) – ES – Transposição de sarjetas
- NORMA DNIT 018(2004) ES – Sarjetas e valetas

### 3. Estudo Geológico-Geotécnico

Abrange informações geológicas, geotécnicas e ambientais de caráter geral e local, baseados nas instruções do DNIT.

- Metodologia: Informações e dados geológicos, geotécnicos, geométricos, planialtimétricos e ambientais utilizados e obtidos sobre o local de intervenção.
- Geologia Regional: Estudos geológicos apontam as características dos tipos litológicos que incluem o traçado e sua proximidade, as condições climáticas, a cobertura vegetal, as condições geotécnicas do trecho e os tipos de materiais que podem ser utilizados.

O solo local é caracterizado por ser SILTE ARGILOSO ALARANJADO.

#### RESUMO DOS VALORES ENCONTRADOS:

Número do furo	1	2	3	4
Umidade ótima (%)	20,6	21,1	18,5	21,6
Densidade Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1,59	1,59	1,61	1,61
Índice de Suporte Califórnia (%)	5,8	6,3	8,3	6,2
Expansão (%)	1,77	1,67	1,42	2,41

A média de ISC do trecho é de 6,6% e foi utilizado para cálculo o valor de 6,0%..

### 4. Estudo Topográfico

Com base na situação atual da via, o projeto do traçado procurou evitar a interferência com as edificações existentes ao longo do trecho, assim como no projeto do greide, procurou-se aproveitar o alinhamento do leito existente, evitando cortes e aterros desnecessários.

O estudo foi desenvolvido a partir da ABNT NBR 13133/94, seguindo os elementos:



- Cadastro de propriedades e benfeitorias, cadastro de cursos d'água, valas, cercas, muros, postes, meio-fio, via existente, pontes e outras interferências;
- Levantamento de bueiros e dispositivos de drenagem existentes;
- Cadastro de intersecções e acessos;
- Determinação de cota máxima de enchente dos rios;
- Elementos de curvas;
- Eixo do projeto estaqueado;
- Determinação do eixo e greide de terraplenagem;
- Seções transversais e perfil longitudinal.

Os levantamentos planialtimétrico e cadastral foram realizados com Estação Total, tomando como referencial de amarração marcos implantados. Através de um sistema de codificação foram levantados todos os pontos de altimetria do terreno e cadastro, sendo confeccionado conjuntamente no campo, um croqui que serviu de orientação ao desenhista para interpretação e desenho desses elementos. Os dados coletados em campo foram digitalizados e processados com auxílio do software *topoGRAPH SE* e/ou *AutoCAD Civil 3D*, obtendo-se o produto final (levantamento topográfico planialtimétrico cadastral da via), servindo de base para o desenvolvimento do Projeto Geométrico.

## **5. Estudo de Tráfego**

Não foi possível realizar a contagem de tráfego na rua com isso foi admitido um volume de caminhões diário de 150 em cada sentido de pista, com um taxa de crescimento de 3% ao ano e período de projeto de 20 anos.

## **6. Estudo Ambiental**

Após o levantamento topográfico e o estabelecimento do corredor de trabalho, foram feitas observações em campo para detalhar os impactos ambientais, possibilitando assim medidas mitigadoras. A metodologia utilizada no desenvolvimento dos estudos considerou o levantamento topográfico e imagens de satélite, definindo-se a área de estudo e as restrições identificadas.

As características socioambientais da área afetada e as condições ambientais do trecho serviram de base para definir os objetivos gerais para o projeto, estabelecidos como:

- Evitar ao máximo a interferência em áreas de preservação permanente (APP) e vegetações protegidas por lei;
- Respeitar o traçado existente da rodovia ou evitar ao máximo o desvio de trajeto da via existente;
- Minimizar conflitos com a ocupação antrópica lindeira, priorizando a segurança da população local e dos usuários da via;
- A manutenção das características originais da paisagem do entorno e,
- A proteção de rede hidrográfica da área do projeto.



## 7. Estudo Hidrológico

No caso das Obras de Arte Correntes, as bacias foram identificadas em imagens de satélite, calculando-se as suas áreas, comprimentos dos talwegues principais e declividades. O tempo de concentração não é constante para uma dada área, mas varia com o estado de recobrimento vegetal e a altura e distribuição da chuva sobre a bacia. O cálculo do Tempo de Concentração para cada bacia foi feito mediante a aplicação do método cinemático de cálculo onde:

$$t_c = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{V_i}$$

Onde:

$t_c$  - tempo de concentração da bacia, em segundos;

$L_i$  - comprimento do trecho, em m;

$V_i$  - velocidade média no trecho, em m/s.

A Intensidade da Precipitação foi calculada com a equação da chuva proposta por Júlio Simões e Doalcey Ramos, para cada tempo de concentração e período de retorno especificados nas planilhas de dimensionamento apresentadas anexas a este relatório.

$$i = \frac{1,9206 T^{0,0466}}{(t-4)^{0,1043}}$$

Para as galerias pluviais e bocas de lobo, com bacias de pequenas dimensões, foi admitido um Tempo de Concentração inferior a 5 minutos e um Período de Recorrência de 5 anos.

O cálculo das vazões de projeto foi feito com base no método racional, uma vez que as bacias envolvidas são de pequenas dimensões, onde a vazão é dada pela equação:

$$Q = 0,28 . C . i . A$$

$Q$  – m<sup>3</sup>/s;

$C$  é o coeficiente de deflúvio ou de Runoff;

$I$  – mm/h;

$A$  – Km<sup>2</sup>

## 8. Projeto Geométrico

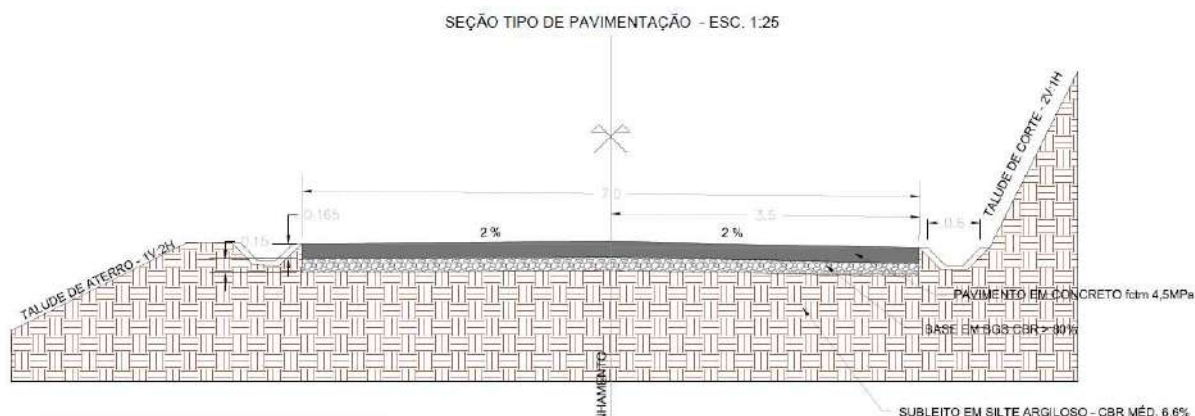
O projeto geométrico foi elaborado de acordo com as instruções normativas do DNIT e DEINFRA, seguindo em linhas gerais, as Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE-DEINFRA). As estradas e as interseções para o trânsito público são divididas em 5 grupos de categoria, conforme a tabela a seguir:

LOCALIZAÇÃO	URBANIZAÇÃO DAS MARGENS	FUNÇÃO DETERMINANTE	GRUPO DE CATEGORIA	DIRETRIZES QUE DEVEM UTILIZAR-SE
1	2	3	4	5
Fora de áreas	Sem	Interligação	A	DCE-R



urbanizadas				DCE-S
Dentro de áreas urbanizadas	Sem	Interligação	B	DCE-C
	Com ou possibilidade de ter	Interligação	C	DCE-I DCE-TPP <sup>1</sup>
		Integração de áreas	D	DCE-R RCE-EiA <sup>2</sup>
		Local	E	

Transporte público coletivo de pessoas Estradas de integração



#### Características Técnicas:

- 1) Região Predominante: Irregular/Ondulada
- 2) Velocidade Diretriz: 30 km/h
- 3) Faixa de domínio: apenas plataforma
- 4) Rampa Máxima: 22,0 %
- 5) Declividade das faixas: -2%
- 6) Plataforma de Terraplenagem: extensão da via x largura total das pistas

#### TABELA DE COMPONENTES

CAMADA	MATERIAL	DIMENSÕES (m)	
		LARGURA	ESPESSURA
Concreto	Concreto C40	Conforme seção	16,5 cm
Base	BGS	Conforme seção	15 cm

O Projeto Geométrico foi desenvolvido com embasamento no Estudo Topográfico, constituído de levantamentos que possibilitaram caracterizar fielmente o terreno e elementos da região em estudo. Desta forma, o projeto elaborado buscou características planialtimétricas que melhor se adaptassem às condições das Ruas e edificações adjacentes, como também estabeleceu um novo plano funcional integrando a nova via ao sistema existente.



## 9. Projeto De Terraplenagem

O projeto foi desenvolvido de acordo com o projeto geométrico, tendo como referencia os elementos básicos obtidos através dos estudos geológicos e geotécnicos. O projeto de terraplenagem é composto pela definição dos seguintes elementos:

- Seções transversais de terraplenagem;
- Inclinação dos taludes de corte e aterro;
- Volumes de corte e aterro conforme projeto topográfico.

### **Escavação, carga e transporte de material:**

Estes serviços compreendem a escavação, a carga, transporte e espalhamento do material no destino final (aterro ou bota-fora). Os solos dos cortes serão classificados em conformidade com as seguintes determinações:

- *Materiais de 1ª categoria:* solos de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Em geral, este tipo de material é escavado por escavadeira hidráulica. A escavação deste material não requer uso de explosivos.
- *Materiais de 2ª categoria:* solos de resistência ao desmonte mecânico inferior a da rocha não alterada. A extração pode exigir o uso de equipamentos de escarificação ou até o uso de explosivos. Consistem em blocos de rochas de volume inferior a 2m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

**TABELA**

CATEGORIA	MATERIAL	PROCESSO
1ª	Solo	Escavação simples
2ª	Solo resistente	Escarificação
3ª	Rocha	Desmonte com explosivos

### **Remoção de solos moles**

Processo de retirada e disposição de camadas de solo de baixa resistência ao cisalhamento, podendo ser considerados "solos moles" os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos.

Geralmente ocorrem em zonas alagadiças, mangues, antigos leitos de ribeirões e planícies de sedimentação. Possui baixa resistência e alto teor de umidade.

Em anexo é apresentado o relatório de volumes.





### Reposição com material de jazida

Substituição de materiais inadequados (com baixa capacidade de suporte, resistência ao cisalhamento e alto teor de umidade), previamente removidos do subleito, dos cortes ou dos terrenos de fundação dos aterros. Os solos para reposição deverão apresentar os seguintes requisitos:

Isenção de matéria orgânica, micácea ou diatomácea;

Expansão máxima de 2%, determinada pelo ISC, utilizando-se energia normal.

### 10. Distâncias até o Bota Fora das Obras

Foi definido pelo setor de Engenharia da Prefeitura de Rancho Queimado o local de bota fora a ser utilizado, assim utilizou-se de DMT de 500 metros.



## 11. Projeto De Drenagem

### 11.1. Dimensionamento Hidráulico

O projeto de drenagem tem como objetivo a definição e dimensionamento das estruturas de captação, controle e condução de águas pluviais.

Este projeto é constituído por sistemas de drenagem superficial e drenagem de travessia urbana.

Afim de otimizar os cálculos foi utilizada planilha própria do projetista para cálculo de galerias circulares, bem como verificação da capacidade das sarjetas trapezoidais.



### 11.2. Galerias circulares

A determinação do diâmetro das galerias foi feita com a fórmula de Manning, com o coeficiente de rugosidade  $n$ , estabelecido na planilha de dimensionamento anexa. Com esta metodologia, determinou-se para cada bacia a declividade e diâmetro especificado no projeto executivo.

$$Q = \frac{0,3117}{n} D^{8/3} I^{1/2}$$

$D$  = Diâmetro da galeria (m)

$Q$  = Vazão ( $m^3/s$ )

$n$  = Coeficiente de rugosidade

$I$  = Declividade da galeria (m/m)

### 11.3. Capacidade das Sarjetas

As chuvas, ao caírem escoam, inicialmente, pelos terrenos até chegarem às ruas. Sendo as ruas abauladas (declividade transversal) e tendo inclinação longitudinal, as águas escoarão, rapidamente, para as sarjetas e, desta, rua abaixo. Se a vazão for excessiva, ocorrerá: alagamento e seus reflexos, inundações de calçadas e, em velocidades exageradas, erosão do pavimento. Assim, de modo a garantir escoamento seguro das águas superficiais, é calculado o escoamento da rua a partir das equações:

$$Q_{sarjeta} = \frac{A \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{I_{rua}}}{n}$$

$$\frac{A \cdot R_H^{2/3}}{n} = k$$

$$\frac{0,073 \cdot 0,1^{2/3}}{0,013} = k$$

$$1,212 = k$$

$$Q_{sarjeta} = k \cdot \sqrt{I_{rua}}$$

$Q_{sarjeta}$  = capacidade da sarjeta

$A$  = área molhada

$R_h$  = raio hidráulico

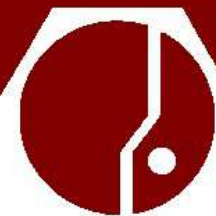
$n$  = Coeficiente de rugosidade de Manning

$I_{rua}$  = Declividade da rua (m/m)

$k$  = coeficiente de capacidade da sarjeta

E a capacidade da sarjeta formada entre meio fio e pavimento, ou quando determinado em projeto da sarjeta moldada no pavimento, variando a altura de água inundando o bordo da pista durante o escoamento, a partir da fórmula de Izzard:

Assim, se  $Q_{sarjeta}$  projeto for maior que o escoamento superficial, a sarjeta tem capacidade de escoar o deflúvio.



## 12. Projeto De Pavimentação

### 12.1. Pavimentação Rígida em Placas de Concreto

Para dimensionamento do pavimento e verificação das espessuras do pavimento foi utilizado o software em plataforma livre <https://www.pavementdesigner.org/> , o programa utiliza o método PCA para dimensionamento, os dados de entrada foram os seguintes:

Tipo de via: Coletora

Vida de projeto: 20 anos

Caminhões por dia: 150

Taxa de crescimento: 3% ao ano

Distribuição direcional: 100%

Distribuição da faixa de projeto: 100%

Confiabilidade: 98%

% de placas com trincas ao fim da vida útil: 5%

Fctm do Concreto de projeto: 4,5 MPA – C40

CBR do Subleito: 6,0% Módulo Resiliente – 46 MPa

Módulo Resiliente da Base de BGS – 200 Mpa – com 15 cm de espessura

Com isso chegou-se a uma espessura de pavimento de 165mm com juntas entre as placas a cada 4 metros.

Em anexo é apresentado o relatório do software.

## 13. Projeto De Sinalização

Os projetos de sinalização foram elaborados de acordo com os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (volumes I, II e III). Maiores detalhes de dimensões de placas e faixas, pictogramas e disposições de sinalização viária são encontradas nas Prancha de Detalhamentos dos Projetos de Sinalização – Volume 3.

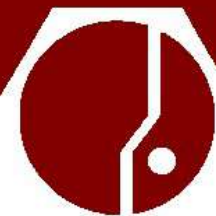
### 13.1. Sinalização Vertical

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser:

- Regulamentar as obrigações, limitações, proibições e restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre as condições com potencial de risco na via ou nas suas proximidades.
- Indicar direções, localizações, pontos de interesse ou de serviços, etc.

## 14. Orçamento

O orçamento foi tomado a partir das quantificações de projeto e utilizando custos e composições do SINAPI e SICRO. A data base do banco de preços e composições é **março e janeiro** de 2021,



respectivamente. No **Volume 3** é encontrada a planilha orçamentária, quadro de composições, composição do BDI, cronograma, memória de cálculo de quantidades, planilha de levantamento de eventos e Quadro e Composição do investimento.

#### 15. Prazos E Cronograma

O cronograma foi elaborado de forma que os serviços nas duas etapas sejam executados em 5 meses, conforme apresentado no **Volume 3**. O atraso no cronograma acarretará em multa à CONTRATADA. O prazo total para entrega da obra está definido no cronograma físico-financeiro, contados a partir da assinatura da ordem de serviço.

#### 16. Finalização Do Documento

Encerro o presente memorial contendo 11 laudas, todas rubricadas e esta assinada pelo engenheiro responsável, com anotação de responsabilidade técnica anexa. Todos os casos de dúvidas referentes ao projeto, orçamento e/ou execução deverão ser reportados à Secretaria Municipal responsável para a devida análise.

Vinícius Feller  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 147.982-3

# Materiais

**Projeto:** C:\Users\user\AppData\Local\Temp\1\_1\_GRANF\_INFRA\_RQ\_PAV\_Lev.da  
**Rua Moisés de Melo\_1\_23827\_03e7f4d8.sv\$**

Alinhamento: Alinhamento - Rua Moisés de Melo

Grupo de Seções: SL Collection - 2

Estaca Inicial: 12+0.000

Estaca Final: 56+0.000

	<b>Tipo</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Volume m<sup>3</sup></b>	<b>Acumulado m<sup>3</sup></b>
		<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Estaca: 12+0.000				
	Corte	3.42	0.00	0.00
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	0.00	0.00
	Base BGS	1.05	0.00	0.00
Estaca: 12+1.852				
	Corte	3.76	6.62	6.62
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	2.14	2.14
	Base BGS	1.05	1.94	1.94
Estaca: 12+5.000				
	Corte	3.83	11.91	18.53
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	3.64	5.78
	Base BGS	1.05	3.31	5.25
Estaca: 12+10.000				
	Corte	3.69	18.84	37.37
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	11.55
	Base BGS	1.05	5.25	10.50
Estaca: 12+14.902				
	Corte	3.55	17.88	55.25
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	5.66	17.21
	Base BGS	1.05	5.15	15.65
Estaca: 13+0.000				
	Corte	3.70	18.50	73.75
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	5.89	23.10
	Base BGS	1.05	5.35	21.00
Estaca: 13+5.471				
	Corte	3.01	18.38	92.13
	Aterro	0.00	0.00	0.00
	Pavimento em Concreto	1.16	6.32	29.42

	Base BGS	1.05	5.75	26.75
Estaca: 13+10.000				
	Corte	2.63	12.59	104.72
	Aterro	0.00	0.00	0.02
	Pavimento em Concreto	1.16	5.23	34.65
	Base BGS	1.05	4.75	31.50
Estaca: 13+15.000				
	Corte	2.74	13.34	118.05
	Aterro	0.00	0.00	0.02
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	40.43
	Base BGS	1.05	5.25	36.75
Estaca: 14+0.000				
	Corte	2.82	13.81	131.86
	Aterro	0.16	0.46	0.48
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	46.20
	Base BGS	1.05	5.25	42.00
Estaca: 14+3.093				
	Corte	2.57	8.32	140.18
	Aterro	0.20	0.65	1.13
	Pavimento em Concreto	1.15	3.57	49.77
	Base BGS	1.05	3.25	45.25
Estaca: 14+5.000				
	Corte	2.55	4.91	145.08
	Aterro	0.18	0.42	1.55
	Pavimento em Concreto	1.16	2.20	51.98
	Base BGS	1.05	2.00	47.25
Estaca: 14+10.000				
	Corte	2.39	12.48	157.56
	Aterro	0.08	0.73	2.28
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	57.75
	Base BGS	1.05	5.25	52.50
Estaca: 14+15.000				
	Corte	2.38	12.16	169.72
	Aterro	0.05	0.33	2.61
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	63.53
	Base BGS	1.05	5.25	57.75
Estaca: 15+0.000				
	Corte	2.35	12.22	181.94
	Aterro	0.14	0.43	3.04
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	69.30
	Base BGS	1.05	5.25	63.00
Estaca: 15+0.715				
	Corte	2.33	1.75	183.69
	Aterro	0.15	0.09	3.13
	Pavimento em Concreto	1.15	0.83	70.13

	Base BGS	1.05	0.75	63.75
Estaca: 15+10.000				
	Corte	2.13	20.73	204.43
	Aterro	0.12	1.25	4.37
	Pavimento em Concreto	1.15	10.72	80.85
	Base BGS	1.05	9.75	73.50
Estaca: 16+0.000				
	Corte	2.14	21.36	225.78
	Aterro	0.02	0.69	5.07
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	92.40
	Base BGS	1.05	10.50	84.00
Estaca: 16+10.000				
	Corte	2.79	24.62	250.40
	Aterro	0.00	0.12	5.18
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	103.95
	Base BGS	1.05	10.50	94.50
Estaca: 17+0.000				
	Corte	3.75	32.67	283.07
	Aterro	0.00	0.00	5.19
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	115.50
	Base BGS	1.05	10.50	105.00
Estaca: 17+10.000				
	Corte	3.65	37.00	320.07
	Aterro	0.00	0.00	5.19
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	127.05
	Base BGS	1.05	10.50	115.50
Estaca: 18+0.000				
	Corte	2.89	32.73	352.80
	Aterro	0.03	0.13	5.31
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	138.60
	Base BGS	1.05	10.50	126.00
Estaca: 18+10.000				
	Corte	2.37	26.34	379.13
	Aterro	0.02	0.21	5.53
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	150.15
	Base BGS	1.05	10.50	136.50
Estaca: 19+0.000				
	Corte	2.63	25.00	404.14
	Aterro	0.00	0.10	5.63
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	161.70
	Base BGS	1.05	10.50	147.00
Estaca: 19+10.000				
	Corte	3.44	30.32	434.46
	Aterro	0.00	0.02	5.64
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	173.25

	Base BGS	1.05	10.50	157.50
Estaca: 20+0.000				
	Corte	3.18	33.08	467.54
	Aterro	0.00	0.00	5.64
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	184.80
	Base BGS	1.05	10.50	168.00
Estaca: 20+10.000				
	Corte	2.55	28.66	496.20
	Aterro	0.00	0.00	5.64
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	196.35
	Base BGS	1.05	10.50	178.50
Estaca: 21+0.000				
	Corte	2.62	25.89	522.09
	Aterro	0.00	0.02	5.67
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	207.90
	Base BGS	1.05	10.50	189.00
Estaca: 21+5.134				
	Corte	3.01	14.47	536.56
	Aterro	0.00	0.02	5.68
	Pavimento em Concreto	1.16	5.93	213.83
	Base BGS	1.05	5.39	194.39
Estaca: 21+10.000				
	Corte	3.12	14.62	551.18
	Aterro	0.00	0.00	5.69
	Pavimento em Concreto	1.15	5.62	219.45
	Base BGS	1.05	5.11	199.50
Estaca: 21+15.000				
	Corte	3.48	16.16	567.35
	Aterro	0.00	0.00	5.70
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	225.23
	Base BGS	1.05	5.25	204.75
Estaca: 22+0.000				
	Corte	3.54	17.22	584.56
	Aterro	0.00	0.00	5.70
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	231.00
	Base BGS	1.05	5.25	210.00
Estaca: 22+0.275				
	Corte	3.54	0.97	585.54
	Aterro	0.00	0.00	5.70
	Pavimento em Concreto	1.16	0.32	231.32
	Base BGS	1.05	0.29	210.29
Estaca: 22+5.000				
	Corte	3.52	16.42	601.96
	Aterro	0.00	0.00	5.70
	Pavimento em Concreto	1.16	5.46	236.78



	Base BGS	1.05	4.96	215.25
Estaca: 22+10.000				
	Corte	3.25	16.65	618.60
	Aterro	0.02	0.07	5.77
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	242.55
	Base BGS	1.05	5.25	220.50
Estaca: 22+15.000				
	Corte	3.06	15.48	634.09
	Aterro	0.00	0.08	5.85
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	248.33
	Base BGS	1.05	5.25	225.75
Estaca: 22+15.415				
	Corte	3.01	1.26	635.35
	Aterro	0.00	0.00	5.86
	Pavimento em Concreto	1.16	0.48	248.80
	Base BGS	1.05	0.44	226.19
Estaca: 22+17.840				
	Corte	3.64	8.06	643.41
	Aterro	0.00	0.00	5.86
	Pavimento em Concreto	1.15	2.80	251.61
	Base BGS	1.05	2.55	228.73
Estaca: 23+0.000				
	Corte	3.52	7.52	650.93
	Aterro	0.04	0.05	5.91
	Pavimento em Concreto	1.15	2.49	254.10
	Base BGS	1.05	2.27	231.00
Estaca: 23+5.000				
	Corte	3.57	17.26	668.20
	Aterro	0.00	0.11	6.02
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	259.88
	Base BGS	1.05	5.25	236.25
Estaca: 23+10.000				
	Corte	3.06	16.24	684.44
	Aterro	0.00	0.01	6.03
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	265.65
	Base BGS	1.05	5.25	241.50
Estaca: 23+13.042				
	Corte	3.07	9.27	693.70
	Aterro	0.00	0.00	6.04
	Pavimento em Concreto	1.15	3.51	269.16
	Base BGS	1.05	3.19	244.69
Estaca: 23+15.000				
	Corte	2.84	5.78	699.49
	Aterro	0.00	0.00	6.04
	Pavimento em Concreto	1.15	2.26	271.43

	Base BGS	1.05	2.06	246.75
Estaca: 24+0.000				
	Corte	1.70	11.44	710.92
	Aterro	0.04	0.11	6.15
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	277.20
	Base BGS	1.05	5.25	252.00
Estaca: 24+5.000				
	Corte	0.69	6.04	716.96
	Aterro	0.27	0.77	6.92
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	282.98
	Base BGS	1.05	5.25	257.25
Estaca: 24+8.245				
	Corte	0.24	1.54	718.51
	Aterro	0.48	1.19	8.11
	Pavimento em Concreto	1.15	3.75	286.72
	Base BGS	1.05	3.41	260.66
Estaca: 24+10.000				
	Corte	0.12	0.32	718.82
	Aterro	0.63	0.97	9.09
	Pavimento em Concreto	1.16	2.03	288.75
	Base BGS	1.05	1.84	262.50
Estaca: 25+0.000				
	Corte	0.31	2.12	720.94
	Aterro	0.60	6.16	15.25
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	300.30
	Base BGS	1.05	10.50	273.00
Estaca: 25+10.000				
	Corte	0.99	6.47	727.41
	Aterro	0.22	4.08	19.33
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	311.85
	Base BGS	1.05	10.50	283.50
Estaca: 26+0.000				
	Corte	1.40	11.93	739.34
	Aterro	0.14	1.80	21.13
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	323.40
	Base BGS	1.05	10.50	294.00
Estaca: 26+10.000				
	Corte	1.97	16.84	756.18
	Aterro	0.04	0.92	22.06
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	334.95
	Base BGS	1.05	10.50	304.50
Estaca: 26+18.507				
	Corte	2.47	18.88	775.06
	Aterro	0.00	0.17	22.23
	Pavimento em Concreto	1.16	9.83	344.78

	Base BGS	1.05	8.93	313.43
Estaca: 27+0.000				
	Corte	2.53	3.73	778.79
	Aterro	0.00	0.00	22.23
	Pavimento em Concreto	1.16	1.72	346.50
	Base BGS	1.05	1.57	315.00
Estaca: 27+5.000				
	Corte	2.95	13.75	792.55
	Aterro	0.00	0.00	22.23
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	352.28
	Base BGS	1.05	5.25	320.25
Estaca: 27+10.000				
	Corte	2.75	14.29	806.84
	Aterro	0.00	0.00	22.23
	Pavimento em Concreto	1.15	5.78	358.05
	Base BGS	1.05	5.25	325.50
Estaca: 27+15.000				
	Corte	2.95	14.24	821.09
	Aterro	0.00	0.00	22.23
	Pavimento em Concreto	1.16	5.77	363.83
	Base BGS	1.05	5.25	330.75
Estaca: 27+17.618				
	Corte	3.05	7.85	828.94
	Aterro	0.00	0.00	22.23
	Pavimento em Concreto	1.16	3.02	366.85
	Base BGS	1.05	2.75	333.50
Estaca: 28+0.000				
	Corte	2.65	6.78	835.72
	Aterro	0.08	0.11	22.34
	Pavimento em Concreto	1.16	2.75	369.60
	Base BGS	1.05	2.50	336.00
Estaca: 28+5.000				
	Corte	2.39	12.57	848.29
	Aterro	0.41	1.28	23.62
	Pavimento em Concreto	1.15	5.78	375.38
	Base BGS	1.05	5.25	341.25
Estaca: 28+10.000				
	Corte	2.66	12.59	860.88
	Aterro	0.13	1.42	25.04
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	381.15
	Base BGS	1.05	5.25	346.50
Estaca: 28+15.000				
	Corte	2.33	12.44	873.33
	Aterro	0.17	0.79	25.83
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	386.93

	Base BGS	1.05	5.25	351.75
Estaca: 28+16.729				
	Corte	2.24	3.96	877.29
	Aterro	0.20	0.32	26.16
	Pavimento em Concreto	1.16	2.00	388.92
	Base BGS	1.05	1.82	353.57
Estaca: 29+0.000				
	Corte	2.08	7.08	884.36
	Aterro	0.25	0.74	26.90
	Pavimento em Concreto	1.16	3.78	392.70
	Base BGS	1.05	3.43	357.00
Estaca: 29+10.000				
	Corte	1.61	18.48	902.84
	Aterro	0.34	2.96	29.86
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	404.25
	Base BGS	1.05	10.50	367.50
Estaca: 30+0.000				
	Corte	1.33	14.71	917.55
	Aterro	0.26	3.02	32.88
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	415.80
	Base BGS	1.05	10.50	378.00
Estaca: 30+10.000				
	Corte	1.21	12.72	930.27
	Aterro	0.18	2.24	35.12
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	427.35
	Base BGS	1.05	10.50	388.50
Estaca: 31+0.000				
	Corte	0.64	9.24	939.51
	Aterro	0.43	3.06	38.18
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	438.90
	Base BGS	1.05	10.50	399.00
Estaca: 31+10.000				
	Corte	1.15	8.92	948.43
	Aterro	0.26	3.46	41.64
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	450.45
	Base BGS	1.05	10.50	409.50
Estaca: 31+10.968				
	Corte	1.22	1.15	949.58
	Aterro	0.30	0.28	41.91
	Pavimento em Concreto	1.16	1.12	451.57
	Base BGS	1.05	1.02	410.52
Estaca: 31+15.000				
	Corte	1.50	5.45	955.03
	Aterro	0.24	1.12	43.03
	Pavimento em Concreto	1.16	4.66	456.23

	Base BGS	1.05	4.23	414.75
Estaca: 32+0.000				
	Corte	1.91	8.49	963.51
	Aterro	0.09	0.84	43.87
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	462.00
	Base BGS	1.05	5.25	420.00
Estaca: 32+5.000				
	Corte	2.11	10.02	973.53
	Aterro	0.03	0.30	44.17
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	467.78
	Base BGS	1.05	5.25	425.25
Estaca: 32+6.683				
	Corte	2.14	3.57	977.10
	Aterro	0.04	0.05	44.23
	Pavimento em Concreto	1.16	1.94	469.72
	Base BGS	1.05	1.77	427.02
Estaca: 32+10.000				
	Corte	2.19	7.19	984.29
	Aterro	0.06	0.16	44.38
	Pavimento em Concreto	1.16	3.83	473.55
	Base BGS	1.05	3.48	430.50
Estaca: 32+15.000				
	Corte	2.22	11.05	995.34
	Aterro	0.10	0.39	44.77
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	479.33
	Base BGS	1.05	5.25	435.75
Estaca: 33+0.000				
	Corte	2.60	12.08	1007.42
	Aterro	0.07	0.42	45.20
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	485.10
	Base BGS	1.05	5.25	441.00
Estaca: 33+2.399				
	Corte	2.72	6.40	1013.82
	Aterro	0.07	0.17	45.37
	Pavimento em Concreto	1.16	2.77	487.87
	Base BGS	1.05	2.52	443.52
Estaca: 33+10.000				
	Corte	2.88	21.31	1035.13
	Aterro	0.09	0.64	46.00
	Pavimento em Concreto	1.16	8.78	496.65
	Base BGS	1.05	7.98	451.50
Estaca: 34+0.000				
	Corte	2.74	28.10	1063.23
	Aterro	1.00	5.45	51.46
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	508.20

	Base BGS	1.05	10.50	462.00
Estaca: 34+10.000				
	Corte	1.63	21.85	1085.08
	Aterro	1.10	10.48	61.93
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	519.75
	Base BGS	1.05	10.50	472.50
Estaca: 35+0.000				
	Corte	0.47	10.53	1095.61
	Aterro	1.18	11.37	73.31
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	531.30
	Base BGS	1.05	10.50	483.00
Estaca: 35+10.000				
	Corte	0.71	5.95	1101.55
	Aterro	1.15	11.62	84.92
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	542.85
	Base BGS	1.05	10.50	493.50
Estaca: 36+0.000				
	Corte	0.77	7.43	1108.99
	Aterro	1.20	11.74	96.66
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	554.40
	Base BGS	1.05	10.50	504.00
Estaca: 36+2.419				
	Corte	1.13	2.31	1111.29
	Aterro	1.10	2.78	99.45
	Pavimento em Concreto	1.15	2.79	557.19
	Base BGS	1.05	2.54	506.54
Estaca: 36+5.000				
	Corte	1.35	3.15	1114.44
	Aterro	0.95	2.84	102.28
	Pavimento em Concreto	1.15	2.98	560.18
	Base BGS	1.05	2.71	509.25
Estaca: 36+10.000				
	Corte	1.47	6.95	1121.39
	Aterro	0.59	4.13	106.41
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	565.95
	Base BGS	1.05	5.25	514.50
Estaca: 36+15.000				
	Corte	1.11	6.36	1127.74
	Aterro	0.31	2.40	108.81
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	571.73
	Base BGS	1.05	5.25	519.75
Estaca: 36+15.046				
	Corte	1.10	0.05	1127.80
	Aterro	0.30	0.01	108.83
	Pavimento em Concreto	1.15	0.05	571.78

	Base BGS	1.05	0.05	519.80
Estaca: 37+0.000				
	Corte	0.36	3.59	1131.39
	Aterro	0.30	1.55	110.38
	Pavimento em Concreto	1.15	5.72	577.50
	Base BGS	1.05	5.20	525.00
Estaca: 37+5.000				
	Corte	0.74	2.77	1134.16
	Aterro	0.54	2.04	112.42
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	583.28
	Base BGS	1.05	5.25	530.25
Estaca: 37+7.673				
	Corte	0.85	2.13	1136.29
	Aterro	0.65	1.51	113.93
	Pavimento em Concreto	1.15	3.09	586.36
	Base BGS	1.05	2.81	533.06
Estaca: 37+10.000				
	Corte	0.93	2.07	1138.36
	Aterro	0.63	1.49	115.41
	Pavimento em Concreto	1.15	2.69	589.05
	Base BGS	1.05	2.44	535.50
Estaca: 37+13.938				
	Corte	1.11	4.02	1142.37
	Aterro	0.63	2.47	117.89
	Pavimento em Concreto	1.15	4.55	593.60
	Base BGS	1.05	4.13	539.63
Estaca: 37+15.000				
	Corte	1.13	1.17	1143.54
	Aterro	0.63	0.68	118.56
	Pavimento em Concreto	1.16	1.23	594.83
	Base BGS	1.05	1.12	540.75
Estaca: 38+0.000				
	Corte	1.31	6.03	1149.57
	Aterro	0.81	3.57	122.13
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	600.60
	Base BGS	1.05	5.25	546.00
Estaca: 38+1.499				
	Corte	1.37	2.00	1151.57
	Aterro	0.86	1.21	123.34
	Pavimento em Concreto	1.15	1.73	602.33
	Base BGS	1.05	1.57	547.57
Estaca: 38+5.000				
	Corte	1.60	5.19	1156.76
	Aterro	0.44	2.18	125.53
	Pavimento em Concreto	1.15	4.04	606.38

	Base BGS	1.05	3.68	551.25
Estaca: 38+9.060				
	Corte	1.97	7.25	1164.01
	Aterro	0.20	1.23	126.76
	Pavimento em Concreto	1.15	4.69	611.06
	Base BGS	1.05	4.26	555.51
Estaca: 38+10.000				
	Corte	2.06	1.89	1165.91
	Aterro	0.15	0.16	126.92
	Pavimento em Concreto	1.15	1.09	612.15
	Base BGS	1.05	0.99	556.50
Estaca: 39+0.000				
	Corte	2.78	24.19	1190.09
	Aterro	0.28	2.14	129.06
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	623.70
	Base BGS	1.05	10.50	567.00
Estaca: 39+0.610				
	Corte	2.68	1.66	1191.76
	Aterro	0.36	0.20	129.25
	Pavimento em Concreto	1.16	0.70	624.40
	Base BGS	1.05	0.64	567.64
Estaca: 39+5.000				
	Corte	2.01	9.82	1201.57
	Aterro	0.99	3.39	132.65
	Pavimento em Concreto	1.16	5.07	629.48
	Base BGS	1.05	4.61	572.25
Estaca: 39+10.000				
	Corte	1.51	8.32	1209.90
	Aterro	1.47	7.02	139.67
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	635.25
	Base BGS	1.05	5.25	577.50
Estaca: 39+15.000				
	Corte	1.30	6.64	1216.54
	Aterro	1.12	7.43	147.10
	Pavimento em Concreto	1.15	5.78	641.03
	Base BGS	1.05	5.25	582.75
Estaca: 40+0.000				
	Corte	1.43	6.54	1223.08
	Aterro	0.19	3.76	150.86
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	646.80
	Base BGS	1.05	5.25	588.00
Estaca: 40+5.000				
	Corte	1.40	6.92	1230.00
	Aterro	0.23	1.13	151.99
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	652.58



	Base BGS	1.05	5.25	593.25
Estaca: 40+10.000				
	Corte	1.64	7.50	1237.49
	Aterro	0.07	0.79	152.78
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	658.35
	Base BGS	1.05	5.25	598.50
Estaca: 40+11.503				
	Corte	1.79	2.55	1240.04
	Aterro	0.05	0.10	152.88
	Pavimento em Concreto	1.15	1.74	660.09
	Base BGS	1.05	1.58	600.08
Estaca: 40+15.000				
	Corte	2.18	6.92	1246.96
	Aterro	0.02	0.12	153.00
	Pavimento em Concreto	1.15	4.04	664.13
	Base BGS	1.05	3.67	603.75
Estaca: 41+0.000				
	Corte	2.77	12.47	1259.43
	Aterro	0.02	0.08	153.07
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	669.90
	Base BGS	1.05	5.25	609.00
Estaca: 41+5.000				
	Corte	4.06	17.56	1276.99
	Aterro	0.00	0.05	153.12
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	675.68
	Base BGS	1.05	5.25	614.25
Estaca: 41+10.000				
	Corte	4.36	21.73	1298.72
	Aterro	0.00	0.02	153.14
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	681.45
	Base BGS	1.05	5.25	619.50
Estaca: 41+15.000				
	Corte	4.45	22.66	1321.37
	Aterro	0.00	0.02	153.16
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	687.23
	Base BGS	1.05	5.25	624.75
Estaca: 42+0.000				
	Corte	4.12	22.12	1343.49
	Aterro	0.04	0.11	153.27
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	693.00
	Base BGS	1.05	5.25	630.00
Estaca: 42+2.397				
	Corte	3.87	9.94	1353.43
	Aterro	0.04	0.08	153.35
	Pavimento em Concreto	1.16	2.77	695.77

	Base BGS	1.05	2.52	632.52
Estaca: 42+10.000				
	Corte	3.59	28.37	1381.80
	Aterro	0.00	0.14	153.49
	Pavimento em Concreto	1.16	8.78	704.55
	Base BGS	1.05	7.98	640.50
Estaca: 43+0.000				
	Corte	2.67	31.33	1413.13
	Aterro	0.06	0.29	153.78
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	716.10
	Base BGS	1.05	10.50	651.00
Estaca: 43+10.000				
	Corte	1.98	23.28	1436.41
	Aterro	0.16	1.08	154.86
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	727.65
	Base BGS	1.05	10.50	661.50
Estaca: 43+18.399				
	Corte	1.59	15.01	1451.42
	Aterro	0.26	1.75	156.62
	Pavimento em Concreto	1.15	9.70	737.35
	Base BGS	1.05	8.82	670.32
Estaca: 44+0.000				
	Corte	1.52	2.35	1453.77
	Aterro	0.14	0.37	156.99
	Pavimento em Concreto	1.15	1.85	739.20
	Base BGS	1.05	1.68	672.00
Estaca: 44+5.000				
	Corte	1.48	7.17	1460.94
	Aterro	0.25	1.06	158.04
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	744.98
	Base BGS	1.05	5.25	677.25
Estaca: 44+10.000				
	Corte	2.20	9.07	1470.02
	Aterro	0.06	0.77	158.82
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	750.75
	Base BGS	1.05	5.25	682.50
Estaca: 44+10.559				
	Corte	2.28	1.25	1471.27
	Aterro	0.06	0.03	158.84
	Pavimento em Concreto	1.16	0.65	751.40
	Base BGS	1.05	0.59	683.09
Estaca: 44+15.000				
	Corte	2.70	11.15	1482.42
	Aterro	0.04	0.19	159.03
	Pavimento em Concreto	1.16	5.13	756.53

	Base BGS	1.05	4.66	687.75
Estaca: 45+0.000				
	Corte	3.44	15.53	1497.95
	Aterro	0.02	0.11	159.14
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	762.30
	Base BGS	1.05	5.25	693.00
Estaca: 45+2.719				
	Corte	3.23	9.20	1507.16
	Aterro	0.07	0.09	159.24
	Pavimento em Concreto	1.15	3.14	765.44
	Base BGS	1.05	2.85	695.85
Estaca: 45+10.000				
	Corte	2.61	21.26	1528.42
	Aterro	0.08	0.56	159.79
	Pavimento em Concreto	1.15	8.41	773.85
	Base BGS	1.05	7.65	703.50
Estaca: 45+17.844				
	Corte	2.90	21.62	1550.04
	Aterro	0.00	0.36	160.15
	Pavimento em Concreto	1.15	9.06	782.91
	Base BGS	1.05	8.24	711.74
Estaca: 46+0.000				
	Corte	3.10	6.44	1556.48
	Aterro	0.00	0.00	160.16
	Pavimento em Concreto	1.15	2.49	785.40
	Base BGS	1.05	2.26	714.00
Estaca: 46+5.000				
	Corte	1.56	11.80	1568.28
	Aterro	0.15	0.33	160.49
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	791.18
	Base BGS	1.05	5.25	719.25
Estaca: 46+10.000				
	Corte	1.19	7.16	1575.44
	Aterro	0.23	0.84	161.33
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	796.95
	Base BGS	1.05	5.25	724.50
Estaca: 46+11.539				
	Corte	1.20	1.92	1577.36
	Aterro	0.21	0.30	161.63
	Pavimento em Concreto	1.16	1.78	798.73
	Base BGS	1.05	1.62	726.12
Estaca: 46+15.000				
	Corte	1.14	4.23	1581.60
	Aterro	0.20	0.64	162.27
	Pavimento em Concreto	1.16	4.00	802.73

	Base BGS	1.05	3.63	729.75
Estaca: 47+0.000				
	Corte	0.82	5.13	1586.73
	Aterro	0.34	1.23	163.49
	Pavimento em Concreto	1.15	5.78	808.50
	Base BGS	1.05	5.25	735.00
Estaca: 47+5.000				
	Corte	0.41	3.23	1589.97
	Aterro	0.71	2.44	165.94
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	814.28
	Base BGS	1.05	5.25	740.25
Estaca: 47+5.233				
	Corte	0.40	0.09	1590.06
	Aterro	0.73	0.17	166.11
	Pavimento em Concreto	1.16	0.27	814.54
	Base BGS	1.05	0.24	740.49
Estaca: 47+10.000				
	Corte	0.00	0.94	1591.00
	Aterro	1.30	4.84	170.94
	Pavimento em Concreto	1.16	5.51	820.05
	Base BGS	1.05	5.01	745.50
Estaca: 48+0.000				
	Corte	0.00	0.00	1591.01
	Aterro	0.99	11.45	182.39
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	831.60
	Base BGS	1.05	10.50	756.00
Estaca: 48+10.000				
	Corte	0.21	1.04	1592.05
	Aterro	0.60	7.96	190.35
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	843.15
	Base BGS	1.05	10.50	766.50
Estaca: 49+0.000				
	Corte	0.05	1.27	1593.32
	Aterro	0.56	5.82	196.17
	Pavimento em Concreto	1.16	11.55	854.70
	Base BGS	1.05	10.50	777.00
Estaca: 49+8.682				
	Corte	1.63	7.27	1600.58
	Aterro	0.05	2.65	198.82
	Pavimento em Concreto	1.16	10.03	864.73
	Base BGS	1.05	9.12	786.12
Estaca: 49+10.000				
	Corte	1.80	2.26	1602.85
	Aterro	0.04	0.06	198.88
	Pavimento em Concreto	1.16	1.52	866.25

	Base BGS	1.05	1.38	787.50
Estaca: 49+15.000				
	Corte	2.40	10.59	1613.43
	Aterro	0.02	0.16	199.05
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	872.03
	Base BGS	1.05	5.25	792.75
Estaca: 50+0.000				
	Corte	3.31	14.39	1627.82
	Aterro	0.00	0.06	199.11
	Pavimento em Concreto	1.15	5.77	877.80
	Base BGS	1.05	5.25	798.00
Estaca: 50+2.249				
	Corte	3.60	7.84	1635.65
	Aterro	0.00	0.00	199.11
	Pavimento em Concreto	1.16	2.60	880.40
	Base BGS	1.05	2.36	800.36
Estaca: 50+5.000				
	Corte	3.95	10.48	1646.13
	Aterro	0.00	0.00	199.11
	Pavimento em Concreto	1.16	3.18	883.58
	Base BGS	1.05	2.89	803.25
Estaca: 50+10.000				
	Corte	4.76	22.00	1668.13
	Aterro	0.00	0.00	199.11
	Pavimento em Concreto	1.16	5.78	889.35
	Base BGS	1.05	5.25	808.50
Estaca: 50+15.000				
	Corte	4.68	23.80	1691.93
	Aterro	0.00	0.00	199.11
	Pavimento em Concreto	1.27	6.05	895.40
	Base BGS	1.15	5.50	814.00
Estaca: 50+15.817				
	Corte	4.60	3.79	1695.72
	Aterro	0.00	0.00	199.11
	Pavimento em Concreto	1.29	1.04	896.44
	Base BGS	1.17	0.95	814.95
Estaca: 51+0.000				
	Corte	5.83	21.80	1717.52
	Aterro	0.00	0.01	199.13
	Pavimento em Concreto	1.37	5.56	902.00
	Base BGS	1.25	5.05	820.00
Estaca: 51+10.000				
	Corte	7.01	64.15	1781.67
	Aterro	0.14	0.74	199.87
	Pavimento em Concreto	1.57	14.70	916.70

	Base BGS	1.42	13.37	833.37
Estaca: 51+11.012				
	Corte	5.94	6.55	1788.22
	Aterro	0.19	0.17	200.04
	Pavimento em Concreto	1.57	1.59	918.29
	Base BGS	1.43	1.44	834.81
Estaca: 51+15.000				
	Corte	3.93	18.05	1806.28
	Aterro	0.00	0.55	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	6.81	925.10
	Base BGS	1.42	6.19	841.00
Estaca: 52+0.000				
	Corte	5.92	24.85	1831.12
	Aterro	0.00	0.00	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	8.54	933.63
	Base BGS	1.42	7.76	848.76
Estaca: 52+5.000				
	Corte	5.11	28.73	1859.85
	Aterro	0.00	0.00	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	8.54	942.17
	Base BGS	1.42	7.76	856.52
Estaca: 52+6.779				
	Corte	4.59	9.46	1869.32
	Aterro	0.00	0.00	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	3.04	945.21
	Base BGS	1.43	2.76	859.28
Estaca: 52+10.000				
	Corte	4.85	16.89	1886.21
	Aterro	0.00	0.00	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	5.50	950.71
	Base BGS	1.42	5.00	864.28
Estaca: 52+15.000				
	Corte	6.61	31.09	1917.30
	Aterro	0.00	0.00	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	8.54	959.25
	Base BGS	1.43	7.76	872.04
Estaca: 53+0.000				
	Corte	4.60	30.01	1947.31
	Aterro	0.00	0.00	200.60
	Pavimento em Concreto	1.57	8.54	967.78
	Base BGS	1.43	7.76	879.80
Estaca: 53+2.546				
	Corte	3.74	11.53	1958.84
	Aterro	0.05	0.04	200.64
	Pavimento em Concreto	1.57	4.35	972.13

	Base BGS	1.43	3.95	883.76
Estaca: 53+10.000				
	Corte	1.95	21.21	1980.06
	Aterro	0.05	0.36	201.00
	Pavimento em Concreto	1.57	11.68	983.81
	Base BGS	1.43	10.62	894.38
Estaca: 54+0.000				
	Corte	2.22	20.84	2000.90
	Aterro	0.18	1.12	202.12
	Pavimento em Concreto	1.57	15.68	999.49
	Base BGS	1.43	14.25	908.63
Estaca: 54+10.000				
	Corte	2.80	25.12	2026.02
	Aterro	0.04	1.08	203.20
	Pavimento em Concreto	1.37	14.69	1014.18
	Base BGS	1.25	13.35	921.98
Estaca: 55+0.000				
	Corte	2.20	25.04	2051.06
	Aterro	0.02	0.28	203.49
	Pavimento em Concreto	1.15	12.63	1026.81
	Base BGS	1.05	11.48	933.46
Estaca: 55+10.000				
	Corte	1.36	17.81	2068.87
	Aterro	0.14	0.78	204.27
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	1038.36
	Base BGS	1.05	10.50	943.96
Estaca: 56+0.000				
	Corte	1.32	13.41	2082.28
	Aterro	0.15	1.43	205.70
	Pavimento em Concreto	1.15	11.55	1049.91
	Base BGS	1.05	10.50	954.46

### Project Description

Project Name: MATO FRANCÊS Owner: GRANFPOLIS Zip Code:  
 Designer's Name: ENG. VINICIUS FELLER Route:  
 Project Description:

### Design Summary

	Doweled	Undoweled		Doweled	Undoweled
Recommended Design Thickness:	165.00 mm	165.00 mm	Maximum Joint Spacing:	3.01 m	3.01 m
Calculated Minimum Thickness:	164.34 mm	164.34 mm			

### Pavement Structure

#### SUBBASE

Calculated Composite K-Value of Substructure: 97.8 MPa/m

Layer Type	Resilient Modulus	Layer Thickness
JOINED PLAIN CONCRETE SURFACE		
Granular Base	200 MPa	150 mm
SUBGRADE		

#### CONCRETE

28-Day Flex Strength: 4.5 MPa Edge Support: Yes  
 Modulus of Elasticity: 27500 MPa Macrobbers in Concrete: No

#### SUBGRADE

CBR: 6 %  
 Calculated MRSG Value 46 MPa

### Project Level

#### TRAFFIC

Spectrum Type: Collector  
 Design Life: 20 years

**USER DEFINED TRAFFIC**

Trucks Per Day: 150  
 Traffic Growth Rate %: 3 % per year  
 Directional Distribution: 100 %  
 Design Lane Distribution: 100 %

#### GLOBAL

Reliability: 98 %  
 % Slabs Cracked at End of Design Life: 5 %

---

Avg Trucks/Day in Design Lane Over the Design Life: 202  
 Total Trucks in Design Lane Over the Design Life: 1 472 161

### Design Method

The PCA design methodology from StreetPave, was used to produce these results.





## DIMENSIONAMENTO DO PROJETO DE DRENAGEM

### NUMERAÇÃO DOS TRECHOS

MATO FRANCÊS	Trecho	Cotas (m)		Desnível (m)	Comprimento (m)	Declividade do trecho (m/m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )	Coef. C
		Montante	Jusante						
56 A 53+5	1.1	228,35	221,74	6,61	55,00	0,120	5500	0,0055	0,2
53+5 A 50+13	1.2	221,74	210,30	11,44	52,00	0,220	5200	0,0052	0,2
50+13 A 42+12	1.3	210,30	189,23	21,07	161,00	0,131	16100	0,0161	0,2
42+12 A 34+4	1.4	189,23	166,61	22,62	168,00	0,135	16800	0,0168	0,2
34+4 A 26+12	1.5	166,61	156,66	9,95	152,00	0,065	15200	0,0152	0,2
26+12 A 23+4	1.6	156,66	149,06	7,6	68,00	0,112	6800	0,0068	0,2
23+4 A 18	1.7	149,06	133,47	15,59	104,00	0,150	10400	0,0104	0,2
18 A 14	1.8	133,47	121,02	12,45	80,00	0,156	8000	0,008	0,2
14 A 12	1.9	121,02	114,83	6,19	40,00	0,155	4000	0,004	0,2

**CAPACIDADE DAS SARJETAS**

TRECHO	NOME DA RUA	CLASSIFICAÇÃO	Coef. k	Declividade do trecho (m/m)	Declividade do trecho (%)	Q teórico (m³/s)	Coef. Redução F	Q projeto (m³/s)
1.1	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,120	12,018	0,4202	0,4	0,168
1.2	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,220	22,000	0,5685	0,4	0,227
1.3	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,131	13,087	0,4385	0,4	0,175
1.4	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,135	13,464	0,4447	0,4	0,178
1.5	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,065	6,546	0,3101	0,5	0,155
1.6	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,112	11,176	0,4052	0,4	0,162
1.7	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,150	14,990	0,4693	0,4	0,188
1.8	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,156	15,563	0,4781	0,4	0,191
1.9	RUA MOISÉS DE MELO	Rua Arterial	1,2120	0,155	15,475	0,4768	0,4	0,191

--

Fator de Redução (F)	
Declividade	F
0 a 2	0,8
2 a 3	0,7
3 a 5	0,6
5 a 10	0,5
> 10	0,4

VERIFICAÇÃO DAS SARJETAS

Trecho	C	T (anos)	t (min)	i (mm/min)	i (mm/h)	A (m <sup>2</sup> )	A (km <sup>2</sup> )	Escoamento superficial (m <sup>3</sup> /s)	Capacidade de escoamento (m <sup>3</sup> /s)	Comparação
1.1	0,2	10	5	2,14	128,29	5500,000	0,0055	0,039	0,1681	Sarjeta suficiente
1.2	0,2	10	5	2,14	128,29	5200,000	0,0052	0,037	0,2274	Sarjeta suficiente
1.3	0,2	10	5	2,14	128,29	16100,000	0,0161	0,115	0,1754	Sarjeta suficiente
1.4	0,2	10	5	2,14	128,29	16800,000	0,0168	0,120	0,1779	Sarjeta suficiente
1.5	0,2	10	5	2,14	128,29	15200,000	0,0152	0,108	0,1550	Sarjeta suficiente
1.6	0,2	10	5	2,14	128,29	6800,000	0,0068	0,049	0,1621	Sarjeta suficiente
1.7	0,2	10	5	2,14	128,29	10400,000	0,0104	0,074	0,1877	Sarjeta suficiente
1.8	0,2	10	5	2,14	128,29	8000,000	0,008	0,057	0,1913	Sarjeta suficiente
1.9	0,2	10	5	2,14	128,29	4000,000	0,004	0,029	0,1907	Sarjeta suficiente

DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS CIRCULARES - ENG. VINÍCIUS FELLER

Dados de entrada	
Coefficiente de Rugosidade (n)	0,014
Tempo de Retorno (anos)	10
Tirante relativo máximo (y/d)	0,85

TRAVESSIA	Cota		Comprimento (m)	Desnível (m)	Declividade adotada (m/m)	Coeficiente C	Área tributária		Tempo de escoam.		Intensidade (mm/h)	Q (m³/s)	D calculado (mm)	D adotado (mm)	Qp (m³/s)	Q/Qp (m³/s)	y/d		V/Vp	Vp (m/s)	V (m/s)	
	Montante (m)	Jusante (m)					Trecho (km²)	Σ A (km²)	Montante (min)	Trecho (min)							0,17	Ok			1,920	Ok
53+5	810,950	809,030	12,00	1,920	0,05000	0,20	0,00400	0,00400	5,00	0,10	128,29	0,03	144,32	400	0,43	0,07	0,17	Ok	0,558	3,441	1,920	Ok
50+13	803,710	801,980	10,00	1,730	0,05000	0,20	0,01000	0,01000	5,00	0,07	128,29	0,07	203,50	400	0,43	0,16	0,27	Ok	0,732	3,441	2,519	Ok
42+12	796,470	794,930	21,00	1,540	0,10000	0,20	0,01600	0,01600	5,00	0,09	128,29	0,11	213,14	400	0,61	0,19	0,29	Ok	0,762	4,867	3,707	Ok
34+4	789,230	787,880	14,00	1,350	0,05000	0,20	0,02200	0,02200	5,00	0,07	128,29	0,16	273,51	400	0,43	0,36	0,41	Ok	0,913	3,441	3,142	Ok
26+12	781,990	780,830	21,00	1,160	0,05000	0,20	0,02800	0,02800	5,00	0,10	128,29	0,20	299,40	400	0,43	0,46	0,47	Ok	0,973	3,441	3,350	Ok
23+4	774,750	773,780	11,00	0,970	0,05000	0,20	0,03400	0,03400	5,00	0,05	128,29	0,24	322,01	400	0,43	0,56	0,53	Ok	1,024	3,441	3,525	Ok
18	767,510	766,730	19,00	0,780	0,05000	0,20	0,04000	0,04000	5,00	0,09	128,29	0,29	342,24	600	1,27	0,22	0,32	Ok	0,804	4,509	3,625	Ok
14	760,270	759,680	19,00	0,590	0,05000	0,20	0,04600	0,04600	5,00	0,08	128,29	0,33	360,66	600	1,27	0,26	0,34	Ok	0,830	4,509	3,744	Ok
12	753,030	752,630	17,00	0,400	0,05000	0,20	0,05200	0,05200	5,00	0,07	128,29	0,37	377,63	400	0,43	0,86	0,71	Ok	1,123	3,441	3,865	Ok

diâmetro existente

	<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>	CÓDIGO	FORMLAB-005
		REVISÃO	010
		DATA	01/10/2020

**Normas de referência:**

**NBR 9895/87 - Solos - Índice de Suporte Califórnia**  
**DNIT 172/2016 - ME - Solos - Índice de Suporte Califórnia**

**Cliente:** **PREFEITURA MUNICIPAL DE RANCHO QUEIMADO**
**Rodovia:** Estrada Geral do Mato Francês **Trecho:** Rua Moisés de Melo

**Material:** Silte argiloso, alaranjado **Registro nº:** 009 **Horizonte (m):** 0,40 - 1,00 **Executado por:** Arildo/Cláudio

**Local da Coleta:** Estaca nº 17 **Serviço:** Estudo do subleito **Furo nº:** ST - 01 **Data:** 10/05/2021 **Página:** 1/3

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Nº do cilindro	nº	09	31	57	10	36	Condições do ensaio
Água acrescentada	ml	500	600	700	800	900	
Peso do cilindro + solo úmido	g	7633	7786	9110	8817	8985	Nº golpes <b>12</b>
Peso do cilindro	g	4190	4203	5231	4878	4995	Nº camadas <b>5</b>
Peso do solo úmido	g	3443	3583	3879	3939	3990	Altura inicial <b>11,43</b> cm
Volume do Cilindro	cm³	2077	2080	2052	2057	2090	Soquete <b>Grande</b>
Massa espec. aparente úmida	g/cm³	1,66	1,72	1,89	1,92	1,91	Disco <b>2 1/2"</b>
Nº da cápsula	nº	63	93	34	76	141	Umidade ótima e Massa Específica Aparente do Solo Seco
Peso da cápsula + solo úmido	g	112,40	102,67	85,58	98,10	77,52	
Peso da cápsula + solo seco	g	99,99	90,18	73,70	83,30	65,24	
Peso da água	g	12,41	12,49	11,88	14,80	12,28	
Tara da cápsula	g	15,59	17,11	13,29	15,38	12,32	hot = <b>20,6 %</b>
Peso do solo seco	g	84,40	73,07	60,41	67,92	52,92	$\mu_s =$ <b>1,587 g/cm³</b>
Teor de umidade	%	14,7	17,1	19,7	21,8	23,2	
Massa espec. aparente seca	g/cm³	1,445	1,471	1,579	1,572	1,549	

**ENSAIO DE EXPANSÃO**

DATA	HORA	TEMPO	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Expansão
10/05/21	11:15	0 h	1,00	1,00	1,00	
11/05/21	11:15	24 h	3,91	3,31	2,02	
12/05/21	11:15	48 h	4,08	3,44	2,12	
13/05/21	11:15	72 h	4,10	3,47	2,13	
14/05/21	11:15	96 h	4,13	3,50	2,14	
Expansão (%)			2,74	2,19	1,00	

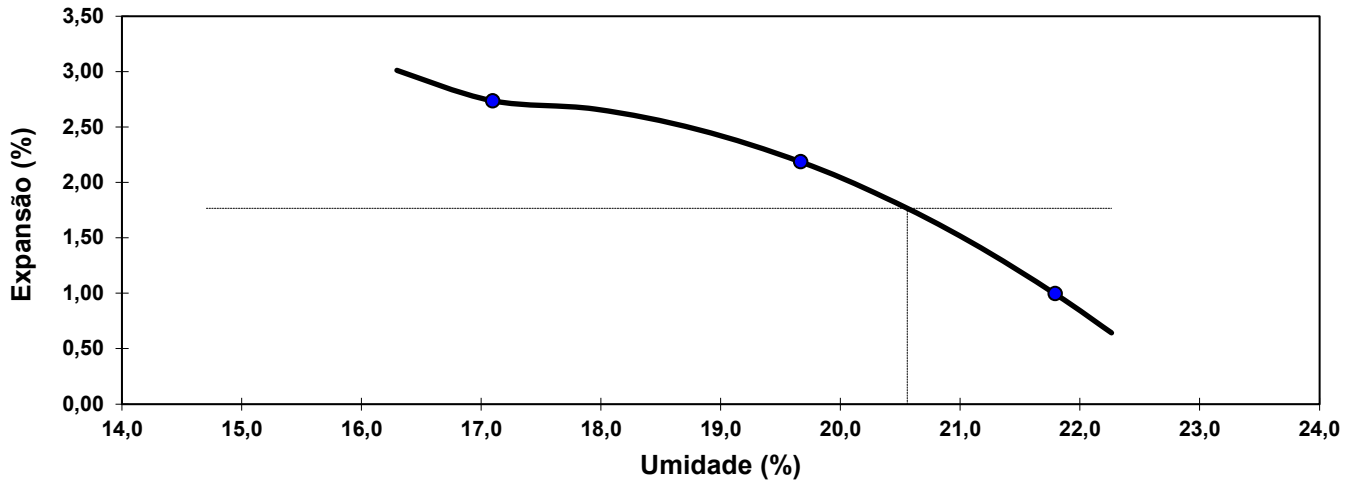
**ENSAIO DE PENETRAÇÃO**

Nº da Prensa		CONSTANTE DO ANEL							
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão
0,5	0,63	3	0,33	14	1,53	8	0,87		
1,0	1,27	6	0,65	25	2,73	12	1,31		
1,5	1,90	8	0,87	32	3,49	15	1,64		
2,0	2,54	10	1,09	40	4,36	18	1,96		
3,0	3,81	12	1,31	50	5,46	27	2,95		
4,0	5,08	15	1,64	62	6,76	30	3,27		
6,0	7,62	19	2,07	80	8,73	38	4,15		
8,0	10,16								
Pressão Corrigida	Pressão 2,54 mm	PC=	1,09	PC=	4,36	PC=	1,96		
	Pressão 5,08 mm	PC'=	1,64	PC'=	6,76	PC'=	3,27		
I.S.C. (Pressão Padrão)	70,31 (kgf/cm²)	ISC=	1,55	ISC=	6,21	ISC=	2,79		
	105,46 (kgf/cm²)	ISC'=	1,55	ISC'=	6,41	ISC'=	3,10		

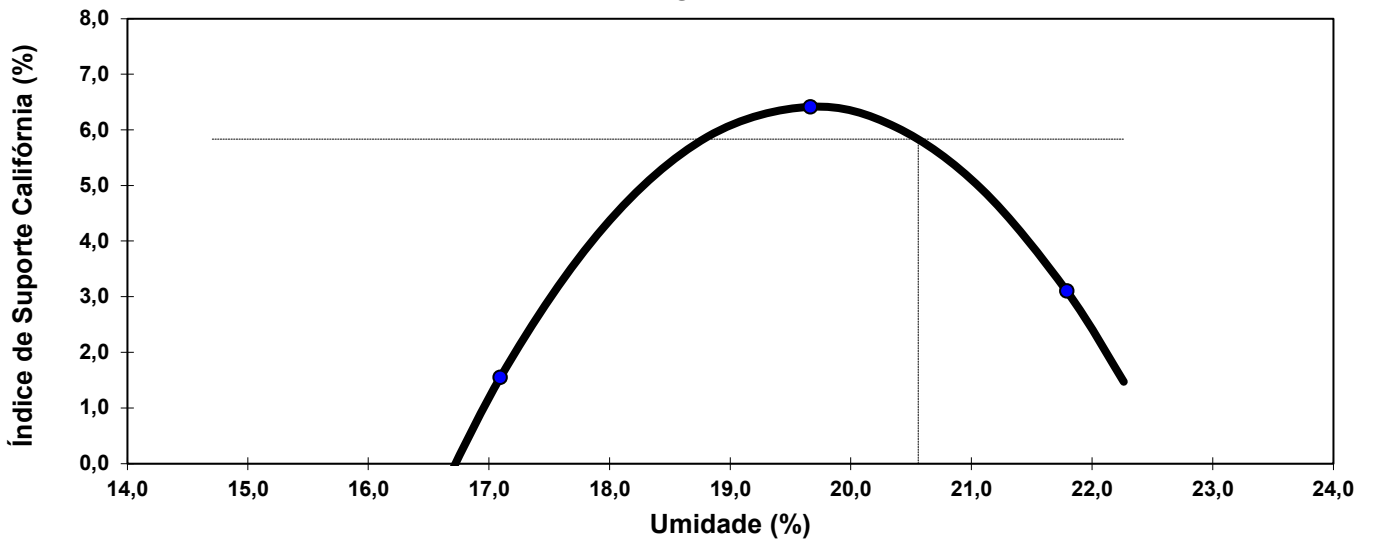
**Índice de Suporte Califórnia Adotado**
**1,6**
**6,4**
**3,1**


**GRÁFICOS**

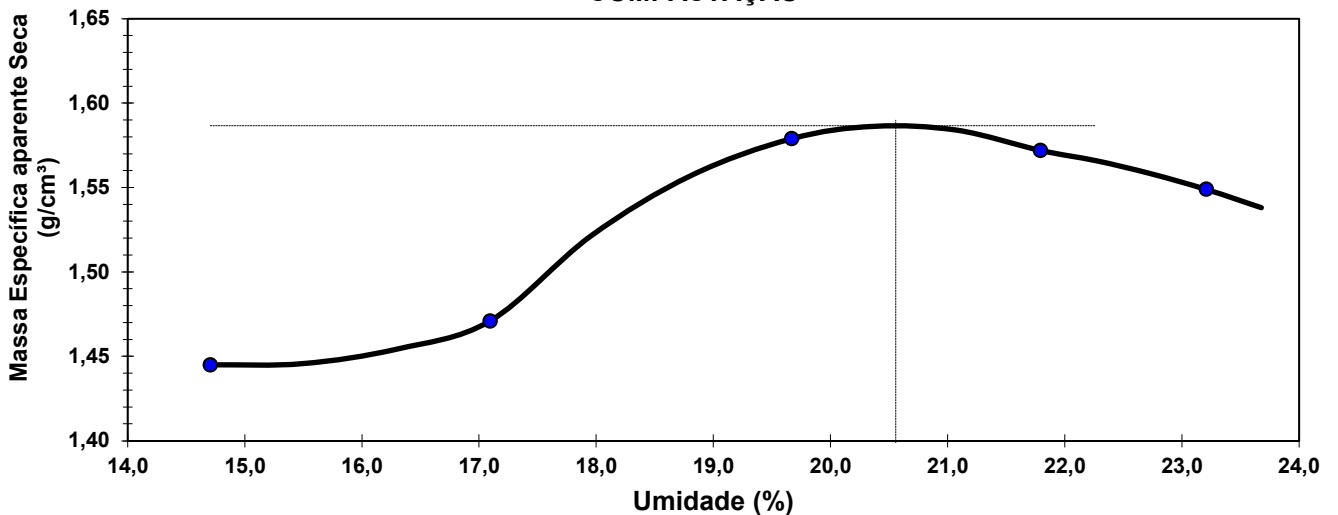
**EXPANSÃO**

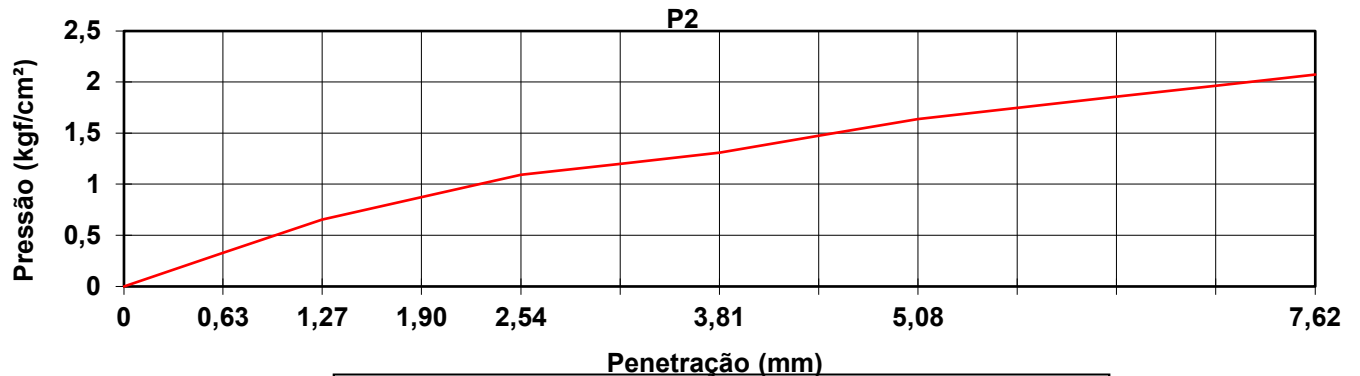


**I.S.C.**

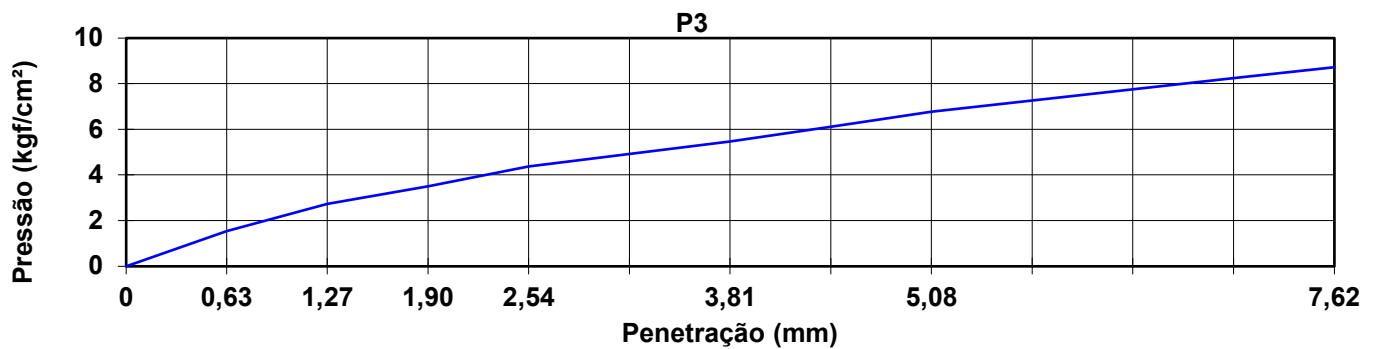


**COMPACTAÇÃO**

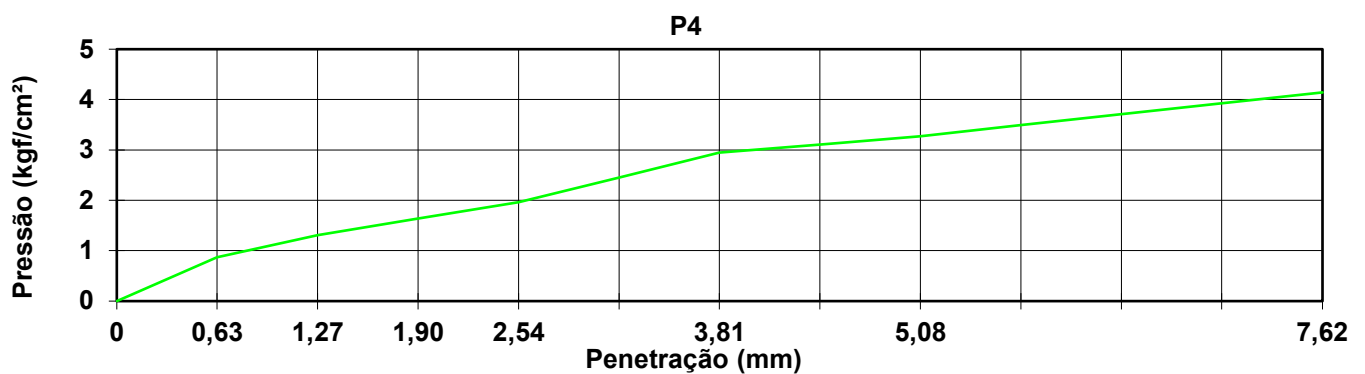



**GRAFICOS DE CORREÇÕES**


<b>CORREÇÕES</b>	2.54=	5.08=
------------------	-------	-------



<b>CORREÇÕES</b>	2.54=	5.08=
------------------	-------	-------



<b>CORREÇÕES</b>	2.54=	5.08=
------------------	-------	-------

**RESULTADOS ENCONTRADOS**

hot	20,6	%
µs	1,59	g/cm <sup>3</sup>
I.S.C.	5,8	%
Exp.	1,77	%



	<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>	CÓDIGO	FORMLAB-005
		REVISÃO	010
		DATA	01/10/2020

**Normas de referência:**

**NBR 9895/87 - Solos - Índice de Suporte Califórnia**  
**DNIT 172/2016 - ME - Solos - Índice de Suporte Califórnia**

**Cliente:** **PREFEITURA MUNICIPAL DE RANCHO QUEIMADO**
**Rodovia:** Estrada Geral do Mato Francês      **Trecho:** Rua Moisés de Melo

**Material:** Silte argiloso, alaranjado      **Registro nº:** 010      **Horizonte (m):** 0,25 - 1,00      **Executado por:** Arildo/Cláudio

**Local da Coleta:** Estaca nº 29      **Serviço:** Estudo do subleito      **Furo nº:** ST - 02      **Data:** 10/05/2021      **Página:** 1/3

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Nº do cilindro	nº	51	09	07	24	12	Condições do ensaio
Água acrescentada	ml	600	700	800	900	1000	
Peso do cilindro + solo úmido	g	8735	7785	8083	9263	8022	
peso do cilindro	g	5511	4190	4233	5303	4134	Nº golpes <b>12</b>
Peso do solo úmido	g	3224	3595	3850	3960	3888	Nº camadas <b>5</b>
Volume do Cilindro	cm³	2073	2077	2054	2049	2066	Altura inicial <b>11,43</b> cm
Massa espec. aparente úmida	g/cm³	1,56	1,73	1,88	1,93	1,88	Soquete <b>Grande</b>
Nº da cápsula	nº	48	22	89	80	27	Disco <b>2 1/2"</b>
Peso da cápsula + solo úmido	g	77,15	90,20	102,99	83,48	76,90	Umidade ótima e Massa Específica Aparente do Solo Seco
Peso da cápsula + solo seco	g	68,37	78,76	88,63	71,10	64,49	
Peso da água	g	8,78	11,44	14,36	12,38	12,41	
Tara da cápsula	g	13,81	15,36	15,68	14,34	12,79	
Peso do solo seco	g	54,56	63,40	72,95	56,76	51,70	hot = <b>21,1 %</b>
Teor de umidade	%	16,1	18,0	19,7	21,8	24,0	$\mu_s =$ <b>1,594 g/cm³</b>
Massa espec. aparente seca	g/cm³	1,339	1,466	1,567	1,587	1,518	

**ENSAIO DE EXPANSÃO**

DATA	HORA	TEMPO	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Expansão
10/05/21	16:20	0 h	1,00	1,00	1,00	
11/05/21	16:20	24 h	4,94	3,65	2,05	
12/05/21	16:20	48 h	5,11	3,83	2,27	
13/05/21	16:20	72 h	5,18	3,90	2,31	
14/05/21	16:20	96 h	5,25	3,94	2,40	
Expansão (%)			3,72	2,57	1,22	

**ENSAIO DE PENETRAÇÃO**

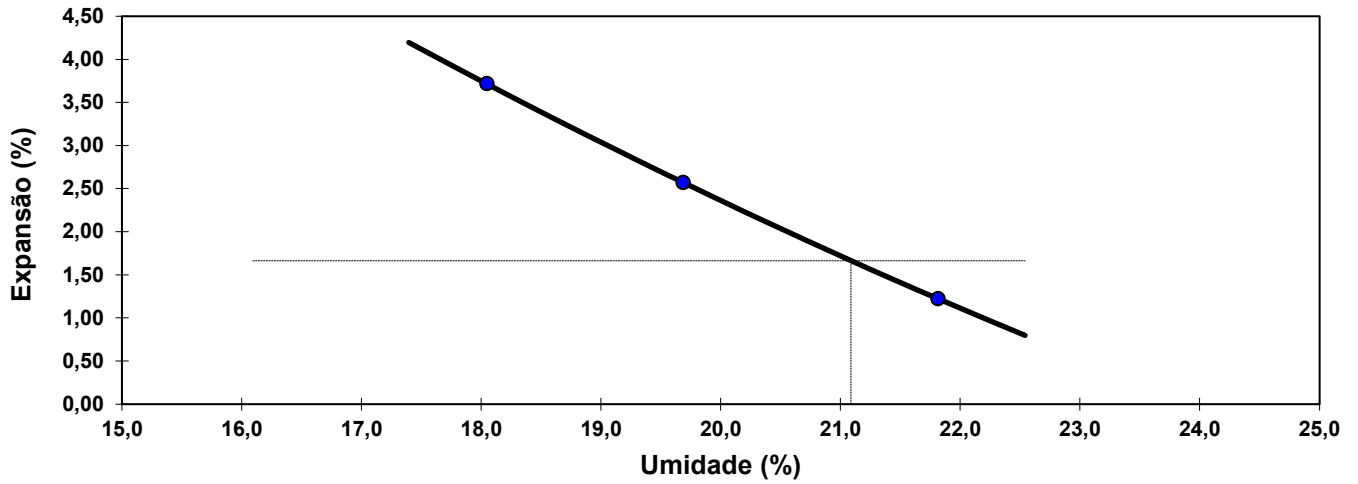
Nº da Prensa		CONSTANTE DO ANEL							
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão
0,5	0,63	5	0,55	8	0,87	6	0,65		
1,0	1,27	9	0,98	16	1,75	11	1,20		
1,5	1,90	12	1,31	30	3,27	18	1,96		
2,0	2,54	14	1,53	44	4,80	22	2,40		
3,0	3,81	16	1,75	61	6,66	31	3,38		
4,0	5,08	19	2,07	74	8,07	36	3,93		
6,0	7,62	24	2,62	94	10,26	55	6,00		
8,0	10,16								
Pressão Corrigida	Pressão 2,54 mm	PC=	1,53	PC=	4,80	PC=	2,40		
	Pressão 5,08 mm	PC'=	2,07	PC'=	8,07	PC'=	3,93		
I.S.C. (Pressão Padrão)	70,31 (kgf/cm²)	ISC=	2,17	ISC=	6,83	ISC=	3,41		
	105,46 (kgf/cm²)	ISC'=	1,97	ISC'=	7,66	ISC'=	3,72		

**Índice de Suporte Califórnia Adotado**
**2,2**
**7,7**
**3,7**

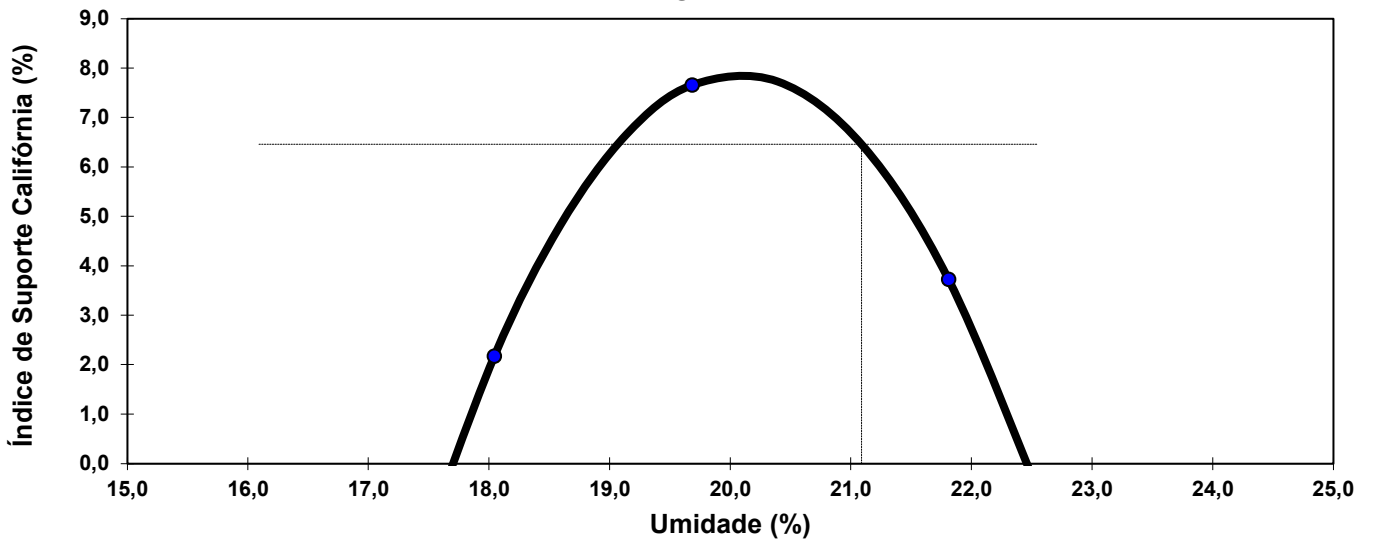



**GRÁFICOS**

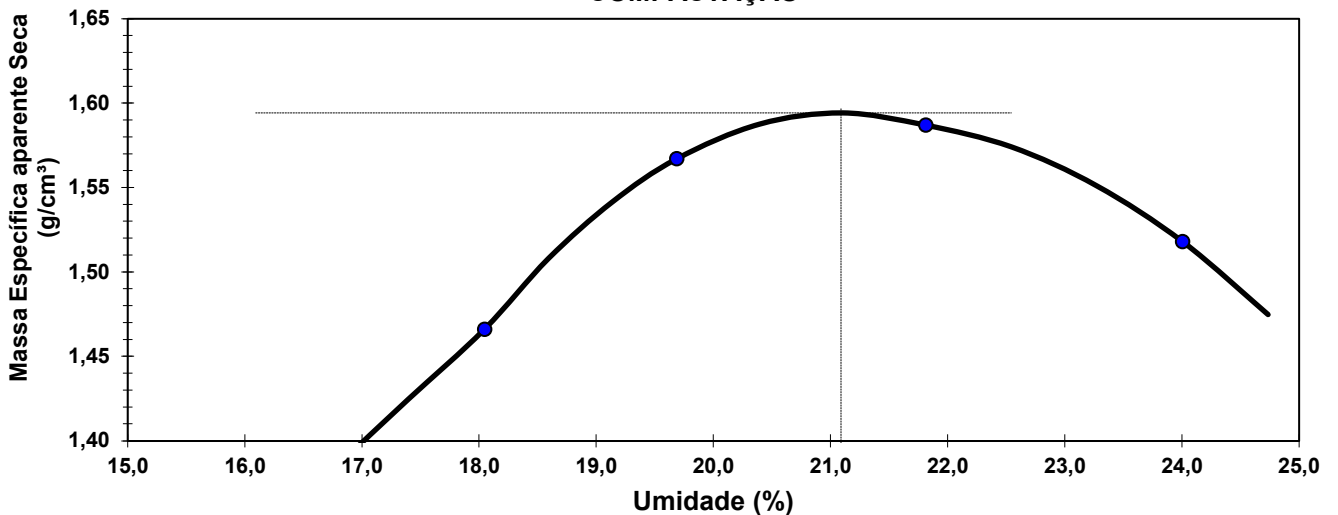
**EXPANSÃO**



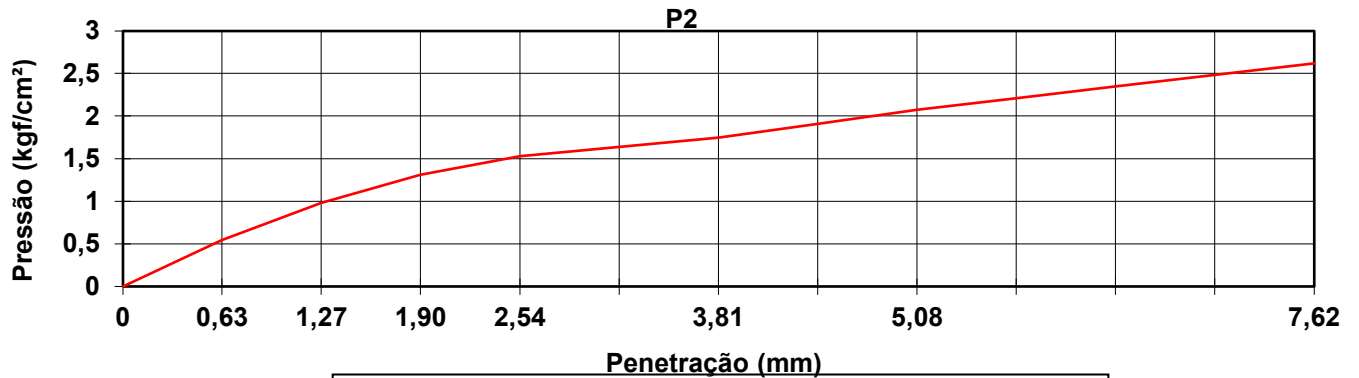
**I.S.C.**



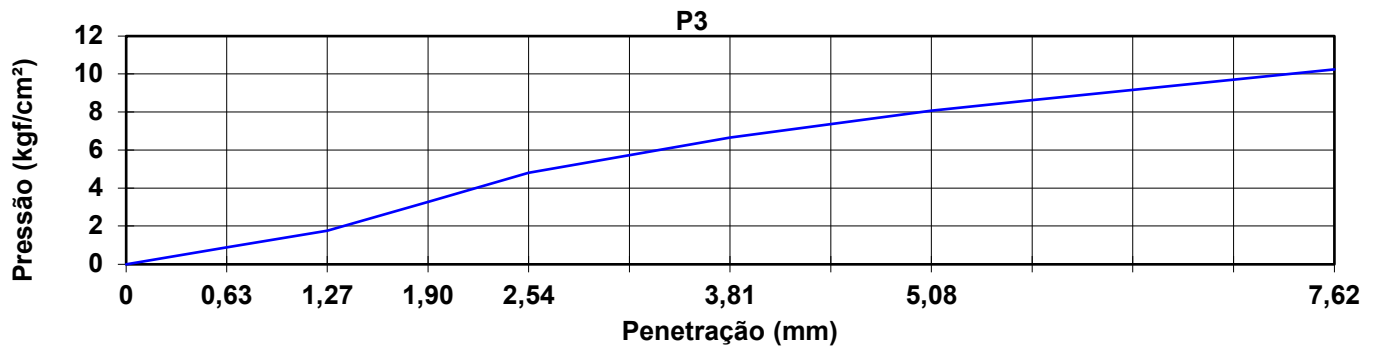
**COMPACTAÇÃO**



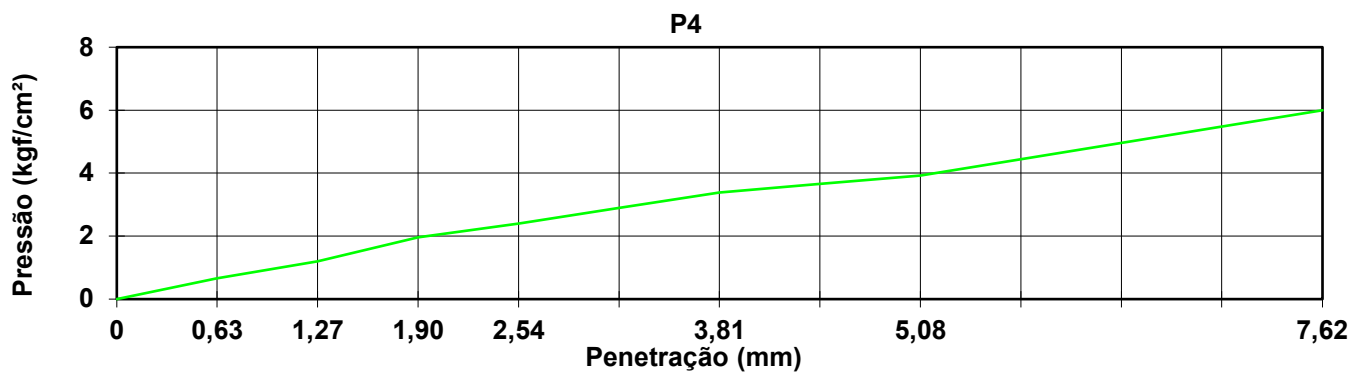

**GRAFICOS DE CORREÇÕES**



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=

**RESULTADOS ENCONTRADOS**

hot	21,1	%
µs	1,59	g/cm3
I.S.C.	6,5	%
Exp.	1,67	%



	<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>	CÓDIGO	FORMLAB-005
		REVISÃO	010
		DATA	01/10/2020

**Normas de referência:**

**NBR 9895/87 - Solos - Índice de Suporte Califórnia**  
**DNIT 172/2016 - ME - Solos - Índice de Suporte Califórnia**

**Cliente:** **PREFEITURA MUNICIPAL DE RANCHO QUEIMADO**
**Rodovia:** Estrada Geral do Mato Francês **Trecho:** Rua Moisés de Melo

**Material:** Silte argiloso, alaranjada **Registro nº:** 011 **Horizonte (m):** 0,20 - 1,00 **Executado por:** Arildo/Cláudio

**Local da Coleta:** Estaca nº 40 **Serviço:** Estudo do subleito **Furo nº:** ST - 03 **Data:** 10/05/2021 **Página:** 1/3

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Nº do cilindro	nº	07	16	56	42	51	Condições do ensaio
Água acrescentada	ml	600	700	800	900	1000	
Peso do cilindro + solo úmido	g	7709	9247	8250	8005	9236	Nº golpes <b>12</b>
Peso do cilindro	g	4233	5493	4257	4087	5511	Nº camadas <b>5</b>
Peso do solo úmido	g	3476	3754	3993	3918	3725	Altura inicial <b>11,43</b> cm
Volume do Cilindro	cm³	2054	2074	2096	2091	2073	Soquete <b>Grande</b>
Massa espec. aparente úmida	g/cm³	1,69	1,81	1,91	1,87	1,80	Disco <b>2 1/2"</b>
Nº da cápsula	nº	128	67	12	114	20	Umidade ótima e Massa Específica Aparente do Solo Seco
Peso da cápsula + solo úmido	g	103,17	122,86	122,30	94,07	98,48	
Peso da cápsula + solo seco	g	92,40	108,18	106,18	81,30	84,40	
Peso da água	g	10,77	14,68	16,12	12,77	14,08	
Tara da cápsula	g	16,24	20,03	18,99	18,16	18,90	hot = <b>18,5 %</b>
Peso do solo seco	g	76,16	88,15	87,19	63,14	65,50	$\mu_s =$ <b>1,608 g/cm³</b>
Teor de umidade	%	14,1	16,7	18,5	20,2	21,5	
Massa espec. aparente seca	g/cm³	1,483	1,552	1,608	1,559	1,479	

**ENSAIO DE EXPANSÃO**

DATA	HORA	TEMPO	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Expansão
10/05/21	10:00	0 h	1,00	1,00	1,00	
11/05/21	10:00	24 h	2,67	2,22	1,46	
12/05/21	10:00	48 h	2,98	2,34	1,56	
13/05/21	10:00	72 h	3,07	2,62	1,62	
14/05/21	10:00	96 h	3,09	2,63	1,65	
Expansão (%)			1,83	1,43	0,57	

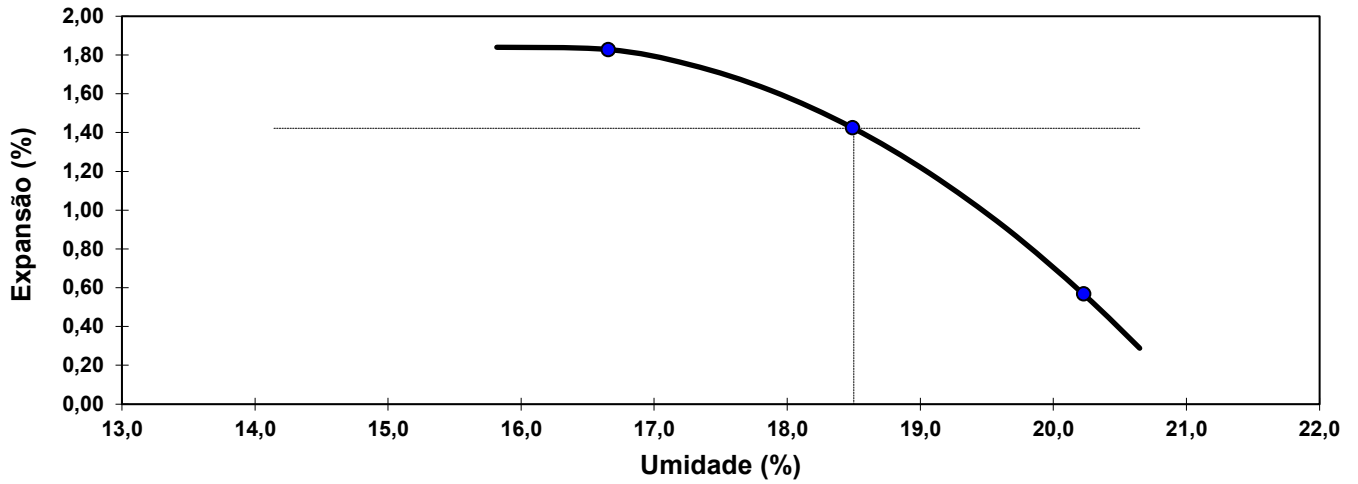
**ENSAIO DE PENETRAÇÃO**

Nº da Prensa		CONSTANTE DO ANEL							
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão
0,5	0,63	2	0,22	6	0,65	6	0,65		
1,0	1,27	5	0,55	15	1,64	11	1,20		
1,5	1,90	7	0,76	28	3,05	15	1,64		
2,0	2,54	9	0,98	44	4,80	17	1,85		
3,0	3,81	12	1,31	64	6,98	20	2,18		
4,0	5,08	15	1,64	80	8,73	23	2,51		
6,0	7,62	25	2,73	101	11,02	30	3,27		
8,0	10,16								
Pressão Corrigida	Pressão 2,54 mm	PC=	0,98	PC=	4,80	PC=	1,85		
	Pressão 5,08 mm	PC'=	1,64	PC'=	8,73	PC'=	2,51		
I.S.C. (Pressão Padrão)	70,31 (kgf/cm²)	ISC=	1,40	ISC=	6,83	ISC=	2,64		
	105,46 (kgf/cm²)	ISC'=	1,55	ISC'=	8,28	ISC'=	2,38		

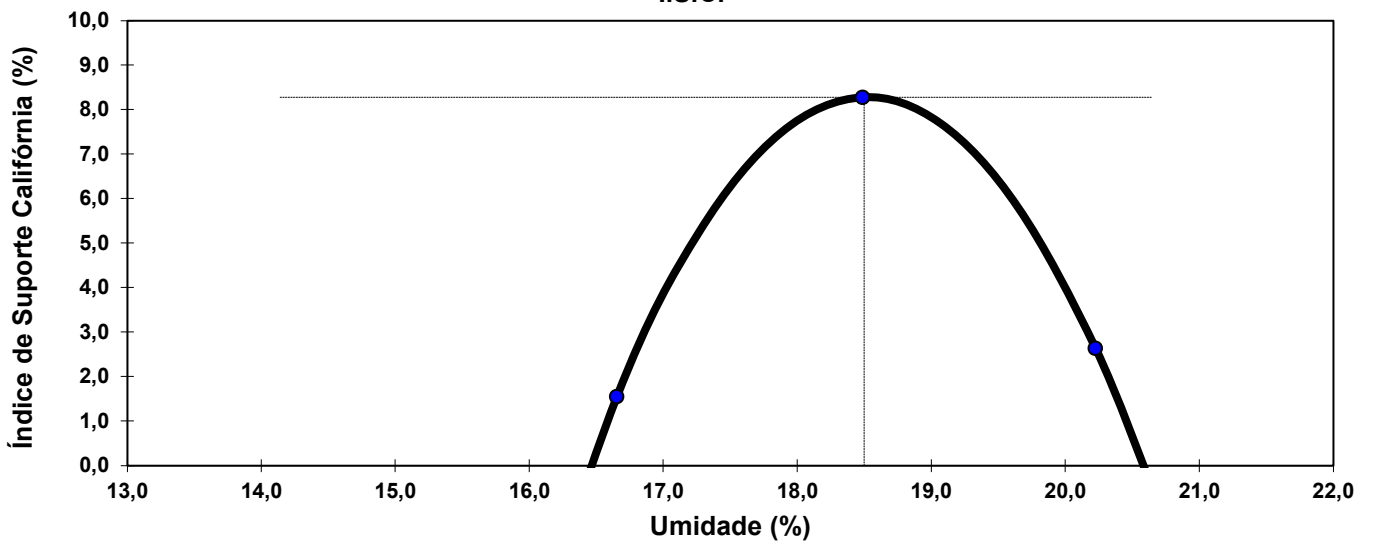
**Índice de Suporte Califórnia Adotado**
**1,6**
**8,3**
**2,6**


**GRÁFICOS**

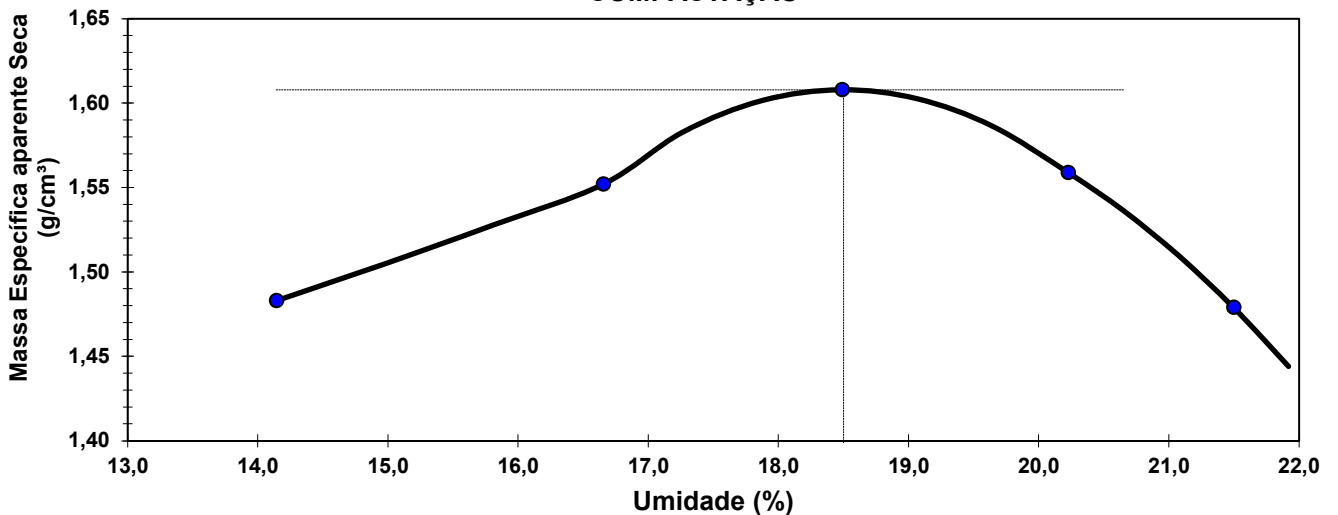
**EXPANSÃO**



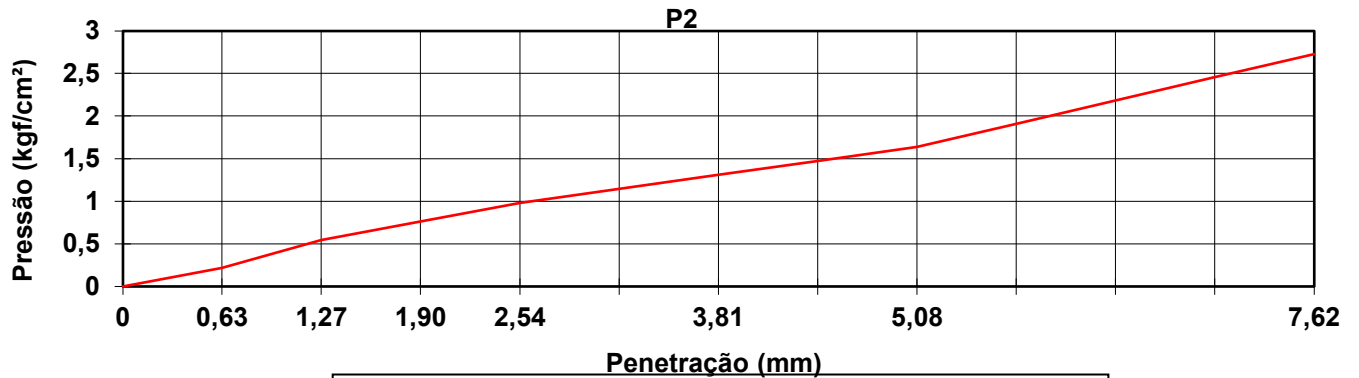
**I.S.C.**



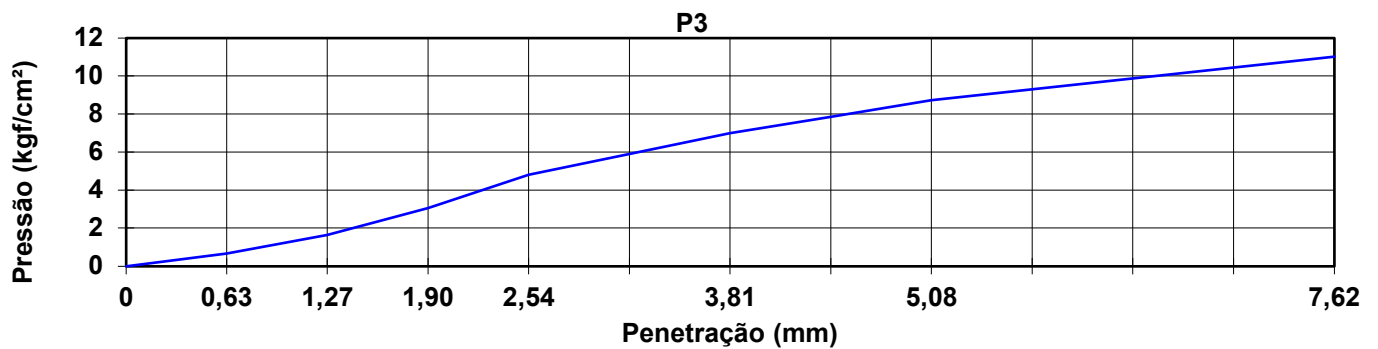
**COMPACTAÇÃO**



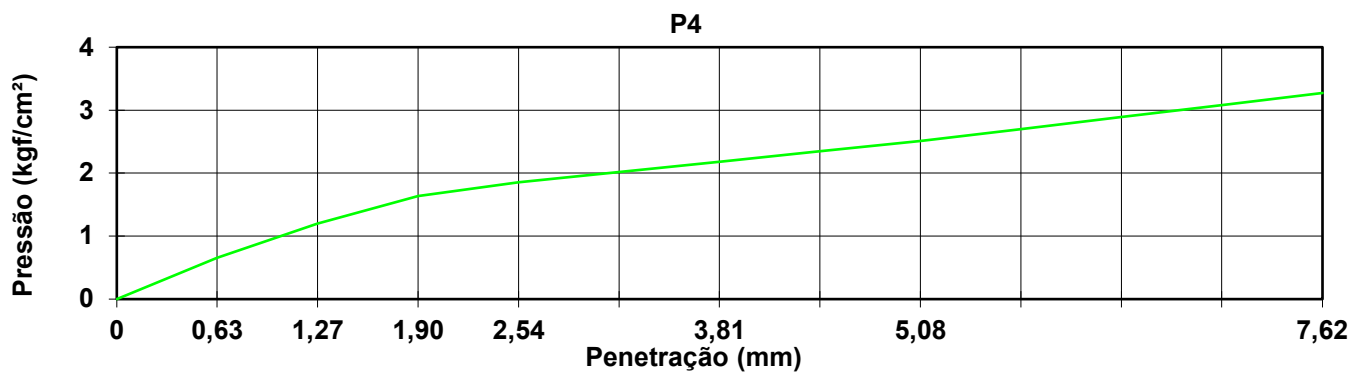

**GRAFICOS DE CORREÇÕES**



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=

**RESULTADOS ENCONTRADOS**

hot	18,5	%
µs	1,61	g/cm <sup>3</sup>
I.S.C.	8,3	%
Exp.	1,42	%



	<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>	CÓDIGO	FORMLAB-005
		REVISÃO	010
		DATA	01/10/2020

**Normas de referência:**

**NBR 9895/87 - Solos - Índice de Suporte Califórnia**  
**DNIT 172/2016 - ME - Solos - Índice de Suporte Califórnia**

**Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE RANCHO QUEIMADO**
**Rodovia Estrada Geral do Mato Francês Trecho: Rua Moisés de Melo**

<b>Material: Silte argiloso, alaranjado</b>	<b>Registro nº</b> 012	<b>Horizonte (m)</b> 0,20 - 1,00	<b>Executado por:</b> Arildo/Cláudio
---	---------------------------	-------------------------------------	---

<b>Local da Coleta: Estaca nº 51</b>	<b>Serviço:</b> Estudo do subleito	<b>Furo nº:</b> ST - 04	<b>Data</b> 10/05/2021	<b>Página</b> 1/3
--------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Nº do cilindro	nº	24	36	19	55	12	Condições do ensaio
Água acrescentada	ml	300	400	500	600	700	
Peso do cilindro + solo úmido	g	8819	8950	8261	9327	8010	
peso do cilindro	g	5303	4995	4258	5377	4134	Nº golpes <b>12</b>
Peso do solo úmido	g	3516	3955	4003	3950	3876	Nº camadas <b>5</b>
Volume do Cilindro	cm³	2049	2090	2036	2066	2066	Altura inicial <b>11,43</b> cm
Massa espec. aparente úmida	g/cm³	1,72	1,89	1,97	1,91	1,88	Soquete <b>Grande</b>
Nº da cápsula	nº	19	59	72	72	39	Disco <b>2 1/2"</b>
Peso da cápsula + solo úmido	g	124,90	103,76	103,16	81,33	105,33	Umidade ótima e Massa Específica Aparente do Solo Seco
Peso da cápsula + solo seco	g	109,29	91,07	87,54	68,74	87,24	
Peso da água	g	15,61	12,69	15,62	12,59	18,09	
Tara da cápsula	g	16,62	27,30	16,49	16,49	18,30	
Peso do solo seco	g	92,67	63,77	71,05	52,25	68,94	hot = <b>21,6 %</b>
Teor de umidade	%	16,8	19,9	22,0	24,1	26,2	<b>μ<sub>s</sub> = 1,614 g/cm³</b>
Massa espec. aparente seca	g/cm³	1,469	1,578	1,612	1,541	1,486	

**ENSAIO DE EXPANSÃO**

DATA	HORA	TEMPO	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Leitura (mm)	Expansão
10/05/21	14:50	0 h	1,00	1,00	1,00	
11/05/21	14:50	24 h	4,54	3,47	1,74	
12/05/21	14:50	48 h	4,63	3,56	1,81	
13/05/21	14:50	72 h	4,67	3,59	1,83	
14/05/21	14:50	96 h	4,68	3,52	1,83	
Expansão (%)			3,22	2,20	0,73	2,41 %

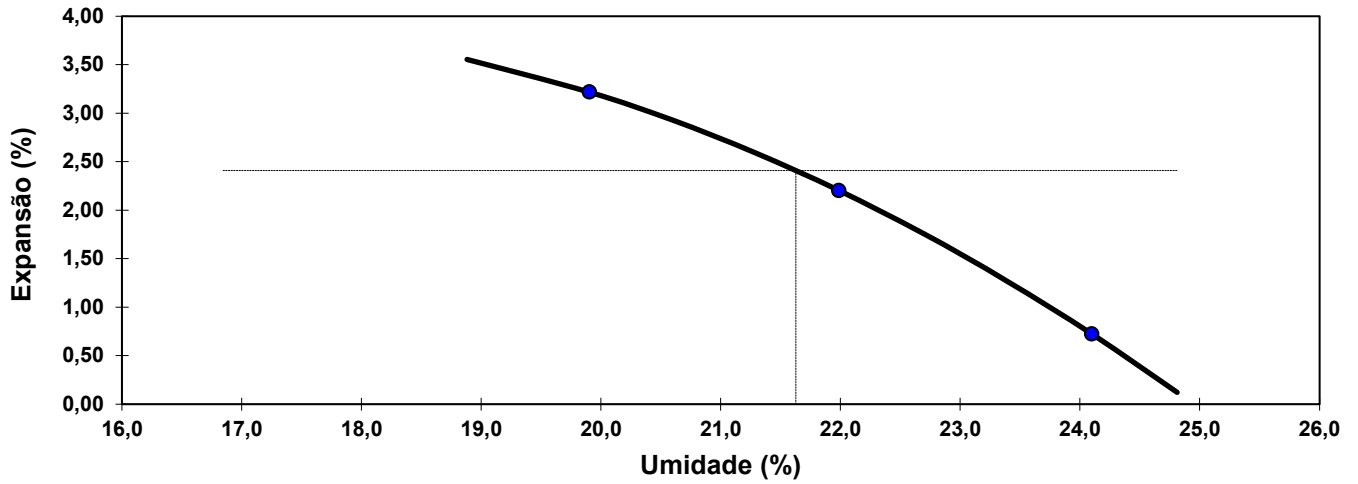
**ENSAIO DE PENETRAÇÃO**

Nº da Prensa		CONSTANTE DO ANEL							
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão	Leitura	Pressão
0,5	0,63	3	0,33	11	1,20	5	0,55		
1,0	1,27	6	0,65	21	2,29	10	1,09		
1,5	1,90	8	0,87	30	3,27	12	1,31		
2,0	2,54	10	1,09	36	3,93	15	1,64		
3,0	3,81	12	1,31	50	5,46	19	2,07		
4,0	5,08	14	1,53	62	6,76	25	2,73		
6,0	7,62	15	1,64	71	7,75	29	3,16		
8,0	10,16								
Pressão Corrigida	Pressão 2,54 mm	PC=	1,09	PC=	3,93	PC=	1,64		
	Pressão 5,08 mm	PC'=	1,53	PC'=	6,76	PC'=	2,73		
I.S.C. (Pressão Padrão)	70,31 (kgf/cm²)	ISC=	1,55	ISC=	5,59	ISC=	2,33		
	105,46 (kgf/cm²)	ISC'=	1,45	ISC'=	6,41	ISC'=	2,59		

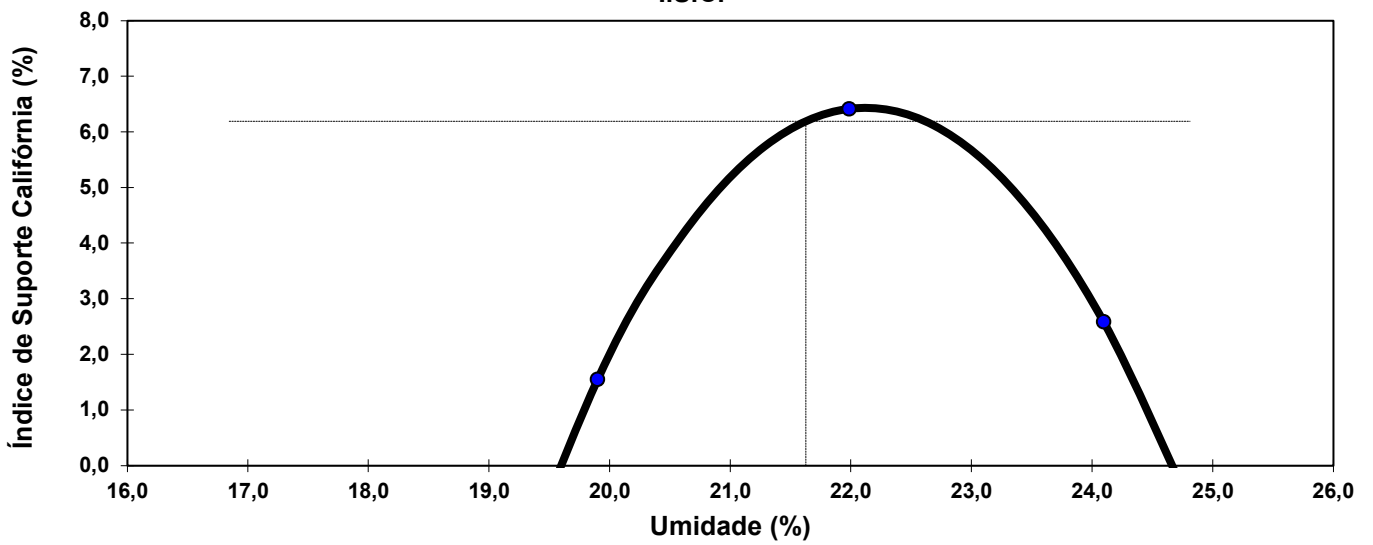
**Índice de Suporte Califórnia Adotado**
**1,6**
**6,4**
**2,6**


**GRÁFICOS**

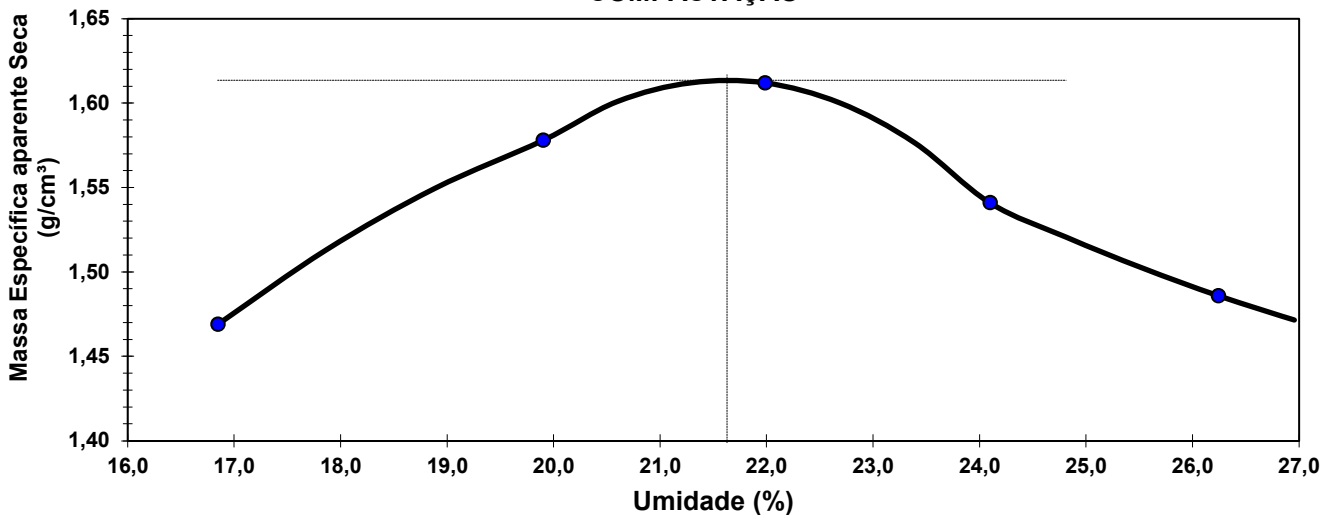
**EXPANSÃO**



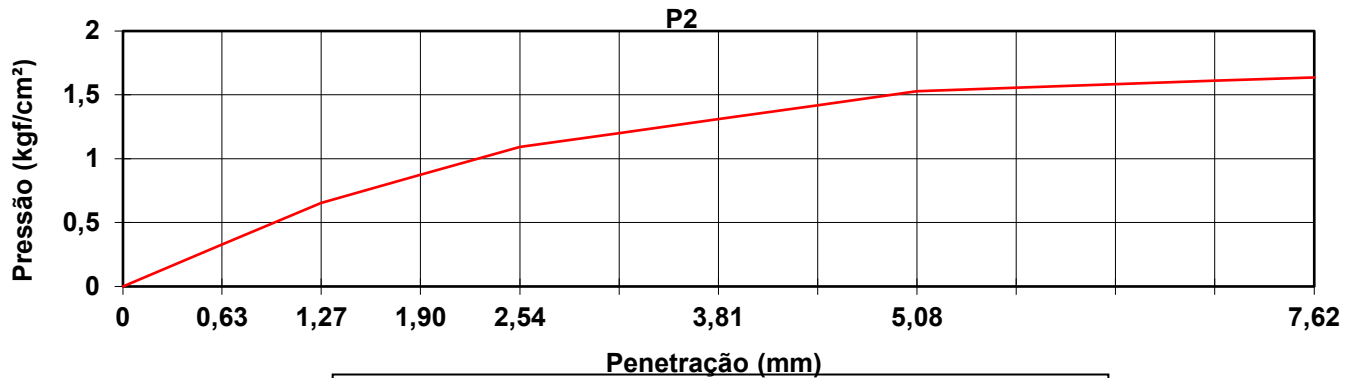
**I.S.C.**



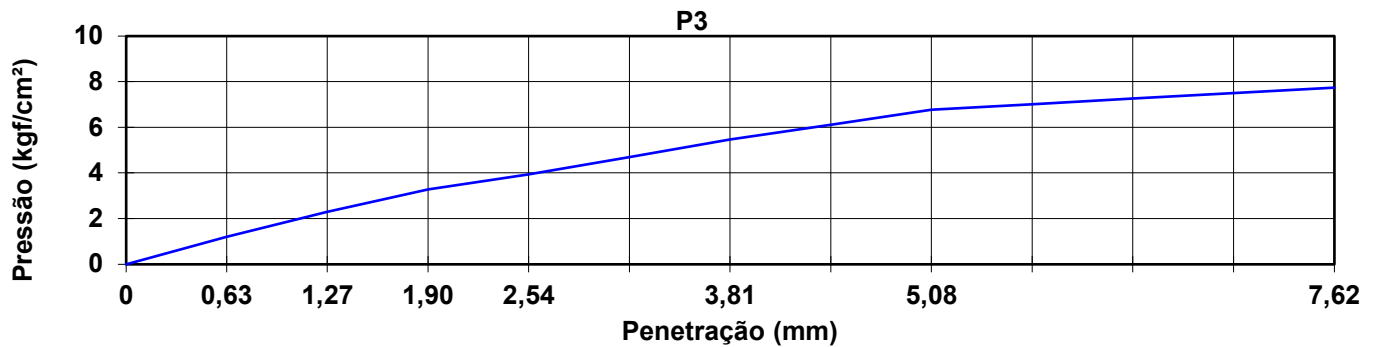
**COMPACTAÇÃO**



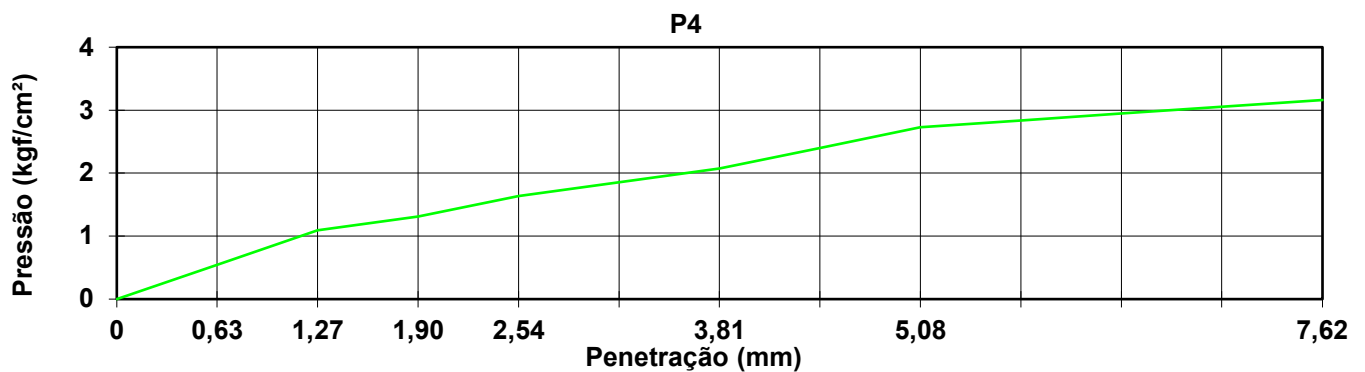

**GRAFICOS DE CORREÇÕES**



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=

**RESULTADOS ENCONTRADOS**

hot	21,6	%
µs	1,61	g/cm <sup>3</sup>
I.S.C.	6,2	%
Exp.	2,41	%

