

# PROJETO

## **Pavimentação com CBUQ, Drenagem Pluvial e Sinalização Viária**

**RUA SANTA PAULINA – BAIRRO CANUDOS  
ETAPA-01 (EST. 0 À 44)**

PROJETOS:

**MS Consultoria, Projetos e Assessoria**

**CREA-SC 098.589-6**

**Filipe Lucinda – Engenheiro Civil – CREA-SC 071.775-5**

**E-mail: [engenharia@msconsultoriaeprojetos.com](mailto:engenharia@msconsultoriaeprojetos.com)**

**Maió/2022**

# Sumário

I. DADOS CADASTRAIS	3
II. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES	4
III. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	18
IV. ORÇAMENTO	20
V. ANEXO	47

## **I. DADOS CADASTRAIS**

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS CNPJ nº 82.892.290/0001-90

TELEFONE (48) 3272-8600

PROJETO: PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

LOCALIZAÇÃO: RUA SANTA PAULINA

MUNICÍPIO: ANTÔNIO CARLOS

ESTADO DE SANTA CATARINA

## II. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

A divisão dos quantitativos originais em 2 etapas está resumido no “*QUANTITATIVOS - APRESENTAÇÃO DA DIVISÃO DO PROJETO EM 2 ETAPAS*”.

Na tabela abaixo, apresenta-se de forma resumida, a indicação dos trechos por etapa e os serviços previstos para cada uma.

<b>Etapa 01 (Estaca 0 à Estaca 44 + 0,00m)</b>	<b>Etapa 02 (Estaca 44+0,00m à Estaca 72 + 9,70m)</b>
Serviços Iniciais	Serviços Iniciais
Drenagem pluvial	Drenagem pluvial
Pavimentação com CBUQ	Pavimentação com CBUQ
Sinalização Viária	Sinalização Viária

**A partir daqui este memorial descritivo fará referência apenas à ETAPA 01.**

Este memorial contempla todas etapas e serviços necessários à execução do projeto.

A execução será em duas etapas, conforme apresentado no Orçamento e plantas.

### ➤ CONSIDERAÇÕES GERAIS

- O Memorial Descritivo e Especificações foi elaborado com a finalidade de completar os projetos, fixar normas e características no uso e escolha dos materiais e serviços a serem empregados;
- A execução dos serviços obedecerá aos dispostos das normas e métodos construtivos da ABNT;
- Inicialmente, deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo ao projeto, observando as distâncias e a cota de cada estaca, a serem feitos com equipamento tipo Estação Total ou GNSS RTK, por profissional de agrimensura/topografia habilitado;
- As obras deverão ser sinalizadas e ter proteções para a segurança de transeuntes;
- Qualquer alteração na obra por qualquer motivo só será autorizado após mediante comunicação e aceite por escrito por parte da contratante em conjunto com o profissional (is) responsável (is) pelo projeto;
- Qualquer alteração executada sem as devidas autorizações e aceites descritos acima, implica em apresentação de projeto As Built as expensas da contratada, sem direito a aditivos por este serviço.

### ➤ CONTROLE TECNOLÓGICO

- O controle tecnológico na pavimentação deverá ser realizado a cada camada do pavimento realizada e finalizada, para controle de espessura e dos agregados utilizados;
- Será exigido da empresa executora Laudo Técnico de Controle Tecnológico de cada etapa dos serviços executados conforme exigências normativas do DNIT;
- O Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os respectivos ensaios serão entregues obrigatoriamente a Prefeitura Municipal juntamente com último boletim de medição ou quando solicitado pela fiscalização durante a execução dos serviços junto do diário de obra;
- Os ensaios e Laudos de controle tecnológico deverão ser realizados de acordo com as normas técnicas e com custos absorvidos pela construtora (contratada).

## 1. SERVIÇOS INICIAIS

### 1.1 Placa de obra

A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com 2,88 m<sup>2</sup>, com as informações da obra conforme o modelo fornecido pelo convênio;

A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

## 2 DRENAGEM PLUVIAL

**2.1 a 2.3 - Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m<sup>3</sup> / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência // Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m<sup>3</sup> / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência // Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica (0,80 m<sup>3</sup>/111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência**

- As escavações das valas serão mecânicas, com seção e profundidade de acordo com o memorial de cálculo. O material escavado deverá ser depositado ao lado das valas para posterior reaterro dos mesmos;
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico.

**2.4 e 2.5 - Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura a menor que 1,50 m, em local com nível baixo de interferência // Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em local com nível baixo de interferência**

- Consiste na contenção lateral das paredes de solo de valas, através de pranchas de madeira fncadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também de madeira. Pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

**2.6 e 2.7 - Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala // Lastro com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala**

- Será executado nas tubulações lastro de brita compactada altura mínima de 6 cm e largura conforme planilha de escavações;
- É incluso o fornecimento de brita, posto canteiro;
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico.

**2.8 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, sem junta rígida, instalado em local com alto nível de interferências (não inclui fornecimento)**

- Após a escavação serão assentados os tubos de concreto simples – PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 40 centímetros, para águas pluviais, às cotas de acordo com a planta do perfil longitudinal e largura conforme a planilha de escavação. O rejunte dos tubos será com manta geotêxtil, ou seja, sem junta rígida;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.9 - Tubo de concreto armado PA2 - D = 0,40 m (NBR 8890)**

- Os tubos serão de concreto armado macho/fêmea– PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 40 centímetros, para águas pluviais, de acordo com a planilha de cálculo de drenagem, a planta geométrica e o perfil longitudinal;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.10 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, sem junta rígida, instalado em local com alto nível de interferências (não inclui fornecimento)**

- Após a escavação serão assentados os tubos de concreto armado – PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 60 centímetros, para águas pluviais, às cotas de acordo com a planta do perfil longitudinal e largura conforme a planilha de escavação. O rejunte dos tubos será com manta geotêxtil, ou seja, sem junta rígida;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.11 - Tubo de concreto armado PA2 - D = 0,60 m (NBR 8890)**

- Os tubos serão de concreto armado macho/fêmea– PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 60 centímetros, para águas pluviais, de acordo com a planilha de cálculo de drenagem, a planta geométrica e o perfil longitudinal;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.12 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)**

- Após a escavação serão assentados os tubos de concreto armado – PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 80 centímetros, para águas pluviais, às cotas de acordo com a planta do perfil longitudinal e largura conforme a planilha de escavação. O rejunte dos tubos será com manta geotêxtil, ou seja, sem junta rígida;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.13 - Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 800 mm, para águas pluviais (NBR 8890)**

- Os tubos serão de concreto armado macho/fêmea– PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 80 centímetros, para águas pluviais, de acordo com a planilha de cálculo de drenagem, a planta geométrica e o perfil longitudinal;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.14 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento). AF\_12/2015**

- Após a escavação serão assentados os tubos de concreto armado – PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 100 centímetros, para águas pluviais, às cotas de acordo com a planta do perfil longitudinal e largura conforme a planilha de escavação. O rejunte dos tubos será com manta geotêxtil, ou seja, sem junta rígida;
- A apropriação dos serviços será por metro.

### **2.15 - Tubo de concreto armado para águas pluviais, classe PA-2, diâmetro nominal de 1000 mm**

- Os tubos serão de concreto armado macho/fêmea– PA2 – NBR 8890 de diâmetro de 100 centímetros, para águas pluviais, de acordo com a planilha de cálculo de drenagem, a planta geométrica e o perfil longitudinal;
- A apropriação dos serviços será por metro.

**2.16 - Geotêxtil não tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster, resistência a tração = 14 kn/m**

- A emenda da tubulação será vedada com manta geotêxtil de comprimento igual a circunferência da tubulação mais um transpasse de 15 centímetros para cada lado e largura de 30 centímetros;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

**2.17 a 2.19 - Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m<sup>3</sup> / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, profundidade até 1,50 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência // Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m<sup>3</sup> / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, profundidade de 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência // Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,80 m<sup>3</sup> / potência: 111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência**

- O reaterro das valas de drenagem será com material empréstimo, compactado em camadas de 20 cm, até atingir na superfície (cota da sub-base);
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico.

**2.20 a 2.22 - Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 6 m<sup>3</sup> - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 M<sup>3</sup> / 155 HP) e descarga livre (unidade: M3). AF\_07/2020 // Transporte com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km // ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF\_11/2019**

- O material escavado e não reaproveitado será depositado em um bota fora, local este determinado pela fiscalização;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico e metro cúbico por quilômetro.

**2.23 - Caixa de ligação e passagem - CLP 14 - areia e brita comerciais**

- Esses dispositivos deveram obedecer às instruções de execução e utilização de materiais conforme MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS do DNIT.
- Atender as dimensões e especificações nos detalhes impressos no projeto executivo.
- O concreto utilizado deve atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3), atendendo as resistências mínimas conforme indicado no MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS do DNIT.
- Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.
- A apropriação dos serviços será por unidade.

**2.24 - Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 08 - tubo PEAD e brita comercial**

- a vala do dreno deve ser aberta, no sentido de jusante para montante, atendendo às dimensões e declividade estabelecidas no projeto.
- o material escavado deve ser armazenado em local próximo, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais;
- os drenos transversais podem descarregar em drenos longitudinais que por sua vez, podem descarregar em dispositivos de saídas, posicionados sempre em seções de aterro
- a aplicação da manta geotêxtil deve ser executada fixando-a nas paredes e na superfície adjacente à vala, com grampos de ferro de 5 mm dobrados em "U";
- o preenchimento da vala deve ser no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto, atendendo às seguintes particularidades:
  - preparo de uma camada de 10 cm de espessura no fundo da vala, com o material drenante;
  - os orifícios dos tubos perfurados devem ficar voltados para baixo, e a bolsa do lado de montante;

- complementação do enchimento da cava com o material drenante, acomodado em camadas individuais de cerca de 20 cm cada, até a cota especificada no projeto, tendo o cuidado de manter a integridade do tubo durante a operação de acomodação;
- dobragem e costura do geotêxtil, complementando o envelopamento. A sobreposição da manta nas emendas longitudinais deve ser de 20 cm com costura, ou 50 cm, sem costura.
- aplicação e compactação do selo de argila, quando previsto em projeto.
- execução das saídas de concreto de acordo com o projeto-tipo adotado. Nas saídas dos cortes, os drenos devem ser defletidos em cerca de 45º, com raio da ordem de 5 m, prolongando-se no mínimo 1 m além do off-set do aterro anexo. Executar, se necessário, escavação que garanta adequado fluxo às águas conduzidas pelo dreno.
- O controle qualitativo dos dispositivos deve ser feito de forma visual, avaliando as características de acabamento das obras executadas, acrescentando outros processos de controle, caso necessário, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica do dispositivo.
- Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:
  - a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
  - b) os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
  - c) as dimensões avaliadas não divergirem das de projeto das seguintes formas:
    - o nivelamento do fundo dos drenos devem atender à tolerância de  $\pm 2$  cm;
    - as dimensões das valas não variem das de projeto de mais de 5,0 cm para maior e nunca sejam menores que as de projeto em pontos isolados;
    - o nivelamento dos fundos dos dispositivos de saída e coleta esteja dentro da margem de  $\pm 0,5$ cm em relação à cota prevista em projeto.
  - d) o perfil longitudinal apresenta-se satisfatório em termos de continuidade e declividade, e em concordância com os critérios de projeto para o dispositivo.

- No caso de não atendimento às alíneas a, b ou d, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo e condições satisfatórias, indicadas pela fiscalização, quanto à sua conservação e funcionamento.

- No caso do dispositivo não atender a uma ou mais condições descritas na alínea "c", deve ser providenciada sua correção quanto às dimensões e cotas estabelecidas em projeto.

- A execução de drenos com declividades longitudinais inferiores a 1,0% implicará na demolição da extensão rejeitada e na execução do dispositivo de drenagem em obediência ao projeto, ressalvando-se casos específicos devidamente indicados e justificados em projeto.

OBS: Esse dispositivo deverá obedecer às instruções de execução e utilização de materiais conforme MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS do DNIT.

**2.25 a 2.29 - Boca de lobo combinada - chapéu e grelha simples - BLC 02 com altura média de 2,23m (\*item "2003624" do SICRO adequado à necessidade do projeto) // Dissipador de energia - DEB 04 - areia, brita e pedra de mão comerciais // BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 60 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCOSIDADE DE 30°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF\_07/2021 // BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCOSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF\_07/2021 // BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCOSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF\_07/2021**

- Esses dispositivos deveram obedecer às instruções de execução e utilização de materiais conforme MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS do DNIT.
- Atender as dimensões e especificações nos detalhes impressos no projeto executivo.
- O concreto utilizado deve atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3), atendendo as resistências mínimas conforme indicado no MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS do DNIT.
- Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.
- A apropriação dos serviços será por unidade.



### 3 PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ

#### 3.1 - Escavação mecânica proveniente de corte de subleito

- A escavação será executada de acordo com cotas de projeto conforme nota de serviço, para receber as camadas que compõe a estrutura do pavimento;
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- Foi previsto remoção de material de baixo suporte depositado nos bordos da pista, com espessura de 60cm afim melhorar o subleito e homogeneizar a seção transversal a nível de material de subleito.
- Todo o solo escavado ao longo da via, descontado os volumes de aterro da ampliação da pista, deverá ser transportado para o local de bota fora a ser definido pela Prefeitura Municipal;
- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico.

#### 3.2 - Transporte com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km

- Transporte para destinar a volumes de terraplenagem aos locais de aterro e também bota fora, parte desse volume foi previsto para reaterro de drenagem afim de substituir material inservível;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico e metro cúbico por quilômetro.

#### 3.3 a 3.5 - Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusive solo, escavação, carga e transporte. af\_11/2019 // ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE) // Transporte com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km

- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- Para o subleito obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- Para as últimas camadas (60cm) obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor intermediário;
- O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- Como o material adequado foi previsto de jazida, utilizar material com CBR > 20.
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico e metro cúbico por Km.

#### 3.6 - Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura

- Deve-se regularizar e compactar o subleito para receber as camadas posteriores.

Execução:

- Regularizar e compactar conforme cotas e larguras do projeto (ver seção tipo);
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### **3.7 Fornecimento e execução de base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação - e=17 cm**

- Tem por objetivo compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o revestimento final de CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado a Quente.

#### **Execução:**

- Distribuir e executar a base em uma única camada de 17 cm, constituída pela composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNER-ME 49,74 do manual de pavimentação;
- O traço da composição granulométrica do material deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela construtora, (o projeto não determinou uma D.M.T - Distância média de transporte, ficando a cargo dos concorrentes a melhor alternativa);
- O lançamento do material deve ser executado por intermédio de equipamentos tipo vibro-distribuidora de agregados de propulsão mecânica, capaz de distribuir e comprimir na cota e larguras preestabelecidas, obedecendo aos alinhamentos de projeto;
- O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- O índice de suporte Califórnia (I.S. C) deve ser obtido pelo ensaio DNER-ME 49-79 com energia modificada não inferior a 100%;
- Para estabilizar a camada deve-se usar rolo compactador do tipo liso vibratório ou rolo pneumático de pressão regulável (SP);
- Para nivelar, abaular e regularizar a camada em execução usar moto-niveladora;
- Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;

Os serviços de execução e fornecimento de material serão apropriado por metro cúbico, medido pela média da secção executada geometricamente.

### **3.8 - Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de macadame seco - exclusive carga e transporte. AF\_11/2019 - e=23**

- Macadame Seco consiste numa camada granular composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos (britado), cuja estabilidade é obtida pela ação mecânica energética de compactação;
- A camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada a espessura de 0,03m após a compactação, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200.
- O diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final de cada camada executada, não devendo ser superior a 5" (127mm) e nem inferior a 3" (88,9mm)
- 
- Na seleção do diâmetro máximo, de espessura individual por camada e na execução da camada, não é permitido:
  - Diâmetro máximo do agregado graúdo superior a 5";
  - Diâmetro máximo do agregado da camada de bloqueio superior a 1";
  - Diâmetro máximo do agregado do material de enchimento superior a 1";
  - Espessura da camada individual acabada inferior a 0,13m e superior a 0,25m;
  - Utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada;
- O macadame seco será utilizado como sub-base.
- A medição dos serviços será por metro cúbico de material compactado na pista e segundo a seção transversal do projeto.

### **3.9 - Transporte comercial com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> de massa asfáltica para pavimentação urbana**

- Transporte para destinar o material pétreo partindo da usina ao local de aplicação;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico e metro cúbico por quilômetro.

### **3.10 - Fornecimento e execução de imprimação de base de pavimentação com ADP CM-30 - 1,2 l/m<sup>2</sup>**

- Tem por finalidade aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material betuminoso empregado, além de promover condições de aderência entre a base e o revestimento CAUQ (no mínimo 1,5 cm de penetração).

#### **Execução:**

- Aplicar varredura com vassoura mecânica rotativa em toda superfície da base, antes da aplicação do impermeabilizante, removendo as partículas de pó ou material nocivo (corpo orgânico);
- Aplicar ligante do tipo CM-30 (PEB-651 da ABNT) asfalto diluído de cura média, com taxa de aplicação igual a 1,2 litros/m<sup>2</sup>, considerando absorção máxima da camada em 24 horas;
- Durante a aplicação deve ser coletadas amostras do material, em recipiente apropriado (bandeja) de modo a permitir a medição da taxa de consumo, para evitar excesso de material lançado (exudação);
- A aplicação deve ser através de equipamentos mecânicos do tipo caminhão espargidor munido de bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, tacômetros, termômetros e espargidor manual;
- Não será permitido o tráfego na área imprimida. Em casos de extrema necessidade liberar uma faixa de trânsito após 24 horas de aplicação, desde que protegida por uma camada fina de areia;
- Remover a areia e usar pintura de ligação com RR-2C antes da aplicação do revestimento asfáltico (CAUQ);
- Apropriar os serviços executados em metros quadrados, considerando a área imprimada medida em campo pela topografia, tendo como referência à secção do projeto geométrico (ver secção tipo do projeto).

### **3.11 - Fornecimento e execução de pintura de ligação com emulsão RR-2C – 0,5 l/m<sup>2</sup>**

- Tem por finalidade exercer a função de ligante entre as camadas dos materiais aplicados, aumentando a coesão e aderência do revestimento, além de ter função impermeabilizante;
- Seu uso se faz necessário quando a imprimação fica exposta por um período superior a 72 horas e exposta ao tráfego (caso desta obra).

#### **Execução:**

- Aplicar ligante do tipo RR-2C - Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida - conforme normas DNER e NBR 7208;
- Usar taxa de consumo de 0,5 lt/m<sup>2</sup> em média;
- Usar caminhão espargidor equipados com tacômetros e termômetros, além de espargidor manual para aplicação em pequenas áreas;
- Para aplicação do ligante, a superfície deve estar devidamente limpa, usando o processo de varredura mecânica ou manual, isentando a área de pó e partículas desagregadas;
- Só aplicar a camada de CAUQ após completa pintura em toda área definida pela fiscalização;
- O sistema de apropriação dos serviços executados será por metro quadrado do produto utilizado, tendo como referência à área de aplicação, considerando o volume empregado, além do fornecimento e transporte do material, adicionadas à mão-de-obra de execução;
- Não será permitida qualquer execução sem a devida liberação por parte da fiscalização, autorizando cada etapa da aplicação.

### **3.12 - Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm**

- Tem por objetivo revestir a base imprimada, protegendo as diversas camadas que compõem o pavimento das intempéries climáticas além de proporcionar conforto e segurança aos transeuntes. E parte

integrante da composição final do pavimento e responsável direto pela estabilidade final do leito pavimentado.

Execução:

- Após a liberação, pela fiscalização, da base imprimida e após a aplicação da pintura de ligação, será possível iniciar a implantação da camada de CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente), espessura= 5 cm;
- A camada empregada é resultante da mistura a quente em usina apropriada de agregados minerais, graduado por material de enchimento (filler ou areia) espalhados e comprimidos a quente;
- A camada empregada será de 5 cm após a compactação final, a ser aplicada ao longo da área imprimida em todo o trecho do projeto geométrico;
- O traço do material deve ser desenvolvido por técnicos da construtora considerando amostras da areia e brita do local de fornecimento, projetada e qualificada conforme especificação do manual de pavimentação do DNER;
- O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-50/70 especificado na EB-78 da ABNT;
- Caberá a fiscalização o controle de Qualidade e supervisão final do resultado apresentado pela construtora;
- O lançamento da camada deve ser referenciado pela marcação topográfica conforme larguras projetadas, distribuídas em acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar dentro das especificações pré estabelecidas;
- A compressão da camada deverá ser efetuada por rolos pneumáticos e rolos liso compressores tipo tandem;
- A densidade e temperatura para execução, transporte, acabamento e compactação serão definidos no projeto do traço da mistura conforme especificações contidas no manual de pavimentação do DNER-PRO 13/79;
- A apropriação dos volumes executados será por toneladas, medidos pela secção geométrica executada de conformidade com os projetos, mais a densidade do material (o valor da densidade será definido pelo traço da mistura).

### **3.13 - Transporte comercial com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> de massa asfáltica para pavimentação urbana**

- Transporte para destinar a massa asfáltica partindo da usina ao local de aplicação;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico e metro cúbico por quilômetro.

### **3.14 - Meio-fio externo em concreto pré-fabricado - 80 x 15 x 13 x 30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) - incluindo rejunte e reaterro - fck=25 MPa**

- As guias de meio-fio externo têm por objetivo servir de elemento de contenção das camadas que compõem o pavimento e das camadas que compõem os passeios públicos, bem como servir de anteparo de escoamento das águas pluviais, impedindo que as mesmas avancem sobre os passeios.

Execução:

- Os meio-fios de concreto pré-moldados deverão ser colocados nas bordas da pista, de forma a definir a pista a ser pavimentada;
- Os meio-fios serão instalados manualmente seguindo a linha das bordas da pista definida pela topografia;
- As guias serão com peças de meio-fio em concreto com fck não inferior a 25 MPa, nas dimensões 80 x 15 x 13 x 30 cm, conforme detalhe em projeto, assentados sobre coxim de areia, rejuntados com argamassa de cimento e areia média e escorado em seu lado externo à pavimentação com material de boa qualidade;
- Após a colocação dos meio-fios as contenções deverão ser executadas de forma a garantir a estabilidade dos mesmos quando da execução das camadas de pavimentação;
- As entradas de acesso de veículos (garagens e estacionamentos privados) deverão ser de acordo com o modelo fornecido pela Prefeitura Municipal;
- A apropriação dos serviços executados será por metro do serviço executado.

### 3.15 - Hidrossemeadura

Para evitar a erosão nos locais de corte ou corpo de aterro, é indicado revestimento desses taludes com coberturas vegetais. Para esse projeto utilizamos hidrossemeadura.

Este serviço deve obedecer às instruções de execução e fornecimento de materiais conforme “**ES-MA-02-HIDROSSEMEADURA**”

Execução (resumo):

- análise química e física do solo a ser aplicado;
- escarificação (picoteamento) do solo para remover a camada oxidada; aplicação da massa com equipamentos especiais;
- fertilizações de cobertura e replantes até a total formação da camada vegetal que caracteriza a garantia dos serviços.

## 4 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA

### 4.1 - Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autopropelida. AF\_05/2021

- Serão pintadas linhas simples contínuas na cor amarela com largura de 10 cm nas vias com fluxos opostos proibindo a ultrapassagem e os deslocamentos laterais, com tinta acrílica e retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, de acordo com o projeto;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### 4.2 - Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em fibra, R-1 (Parada obrigatória) lado 0,25 m - película retrorrefletiva tipo I e SI

- Serão colocadas na via a ser executada indicando a parada obrigatória do condutor do veículo, conforme indicado no projeto;
- As placas de sinalização serão em chapa de aço com película retrorrefletiva tipo I + SI e de acordo com as normas de segurança de trânsito, com um pé metálico (este descrito em item separado);
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### 4.3 - Placa de regulamentação, em fibra com película retrorrefletiva tipo I e SI, R-7 (Proibido ultrapassar) e R-19 - (Velocidade máxima permitida) d=50 cm - fornecimento e implantação

- A velocidade máxima da via deverá ser definida pela Comissão de Trânsito da Prefeitura;
- As placas de sinalização serão em chapa de aço com película retrorrefletiva tipo I + SI e de acordo com as normas de segurança de trânsito, com um pé metálico (este descrito em item separado);
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### 4.4 - Placa especial de advertência, em aço com película retrorrefletiva tipo I e SI, A-32a - (Indicativa de pedestres) L=50cm - fornecimento e implantação

- Colocadas antes das faixas de pedestres, conforme indicado no projeto;
- As placas de sinalização serão em chapa de aço com película retrorrefletiva tipo I + SI e de acordo com as normas de segurança de trânsito, com um pé metálico (este descrito em item separado);
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### 4.5 - Placa esmaltada para identificação de rua da sinalização vertical, dimensões 45 x 25 cm

- Colocadas nas esquinas da via a ser executada, conforme projeto;
- Deve ser executada conforme modelo da Prefeitura Municipal;
- As placas de sinalização serão totalmente refletivas e de acordo com as normas de segurança de trânsito, com um pé metálico (este descrito em item separado);
- A apropriação dos serviços será por unidade.

**4.6 e 4.7 - Tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm), e=3,65 mm, peso 6,51 kg/m (NBR 5580) // Sapata em concreto fck=20 MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/areia média/brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l, para fixação das placas de sinalização vertical - 30 x 30 x 40 cm**

- As placas de sinalização serão fixadas de acordo com as normas de segurança de trânsito, com pé metálico em tubo de aço galvanizado c/ costura DIN 2440/NBR 5580 classe media DN 2.1/2" (65 mm) e=3,65 mm – 6,51 kg/m, e fixado no solo com sapata em concreto com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm;
- A apropriação dos serviços será por metro e metro cúbico.
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico e por metro cúbico por quilômetro.

## 5 CALÇADA COM CONCRETO

### **5.1 Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso. AF\_11/2019**

- Deve-se regularizar e compactar o subleito para receber as camadas posteriores.

#### **Execução:**

- Regularizar e compactar conforme cotas e larguras do projeto (ver secção tipo);
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### **5.2 - Compactação manual com soquete vibratório**

- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico.

### **5.3 e 5.4 - Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado. AF\_07/2016 e = 8cm // EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF\_07/2016**

- Sobre a base regularizada e compactada nas cotas de projeto, será executado o pavimento em concreto armado;
- Sobre a base regularizada e compactada nas cotas de projeto, as fôrmas de madeira serão fixadas com ponteiros a cada metro, no máximo, de modo a suportarem, sem deslocamento, os esforços inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, fazendo-se necessária a verificação do alinhamento e do nivelamento (respeitando as especificações de projeto). Deverá ser feita a verificação de fundo de caixa. Não será admitida, ao longo de toda a seção transversal, espessura inferior à especificada no projeto. O posicionamento das fôrmas e a espessura devem seguir sempre as orientações do projeto. No sentido longitudinal das calçadas os meios fios e muros servirão de forma e deverão seguir as mesmas orientações supracitadas;
- Durante a execução do pavimento em concreto armado deverá ser assentado o piso podotátil (direcional e alerta), conforme o posicionamento definido no projeto;
- Será utilizada lona plástica de 150 micra acima da base de brita graduada, com intuito de evitar perda de material;

- O aço utilizado será em tela soldada Q-138 4,2mm (2,20 kg/m<sup>2</sup>) para a armadura negativa, malha 10x10cm, de acordo com as especificações do projeto. Previamente os locais das juntas de dilatação e o posicionamento do piso tátil deverão ser demarcados para que a armadura negativa seja montada de acordo que não corra o risco de ser “recortada” durante a execução das juntas e para que junto ao piso tátil garanta o cobrimento mínimo;
- O fornecimento de concreto deve ser programado de acordo com a frente de serviço que está apta a receber o concreto, evitando assim desperdício ou falta de material. O piso será executado em concreto usinado Fck 25MPa, com espessura mínima de 8 cm, inclinação mínima de 2% e máxima de 3% (direcionando águas pluviais para apista), conforme NBR 9050/2015. Concreto dosado em usina segundo NBR 7212 e NBR 12655 transportado em caminhões betoneiras. Para conformação e adensamento realizado com régua treliçada o abatimento é de 70 mm +10 mm ensaiado de acordo com a NBR NM67;
- O lançamento do concreto será feito em faixas longitudinais, sendo o seu espalhamento executado pela passagem de régua metálicas deslizando sobre as “mestras” niveladoras;
- A conformação e o adensamento do concreto deverá ser realizado com régua vibratória com frequência superior ou igual a 60 Hz (3.600 rpm) e vibradores de imersão com diâmetro externo de no máximo 40 mm;
- Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de vai-e-vem, até que se obtenha uma superfície plana. O atraso desta etapa comprometerá todas as demais;
- O rebaixamento de agregado é executado com o rolo rebaixador para trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência do concreto;
- Para garantir a regularidade superficial do pavimento, utilizar desempenadeira metálica – tipo Float de cabo longo, mínimo 1,50 m de comprimento. Deverá ser tomado o cuidado para que a superfície fique antiderrapante e não trepidante. A verificação da regularidade longitudinal das superfícies deverá ser realizada com régua de alumínio com 3,00 m de comprimento. Variações na superfície superior a 5 mm, seja depressões ou saliências, deverão ser corrigidas;
- Deverá ser realizada cura química. A aplicação de composto químico líquido será executada imediatamente após aplicação do concreto com consistência ainda fresca. Deverá ser a base PVA ou polipropileno, ter pigmentação branca e obedecer aos requisitos da norma ASTM-C 309. A aplicação será uniforme na superfície com taxa de 0,35 l/m<sup>2</sup> a 0,50 l/m<sup>2</sup>;
- Durante um período de 7 (sete) dias não poderá haver quaisquer tipos de tráfego sobre o concreto endurecido que ainda está em processo de cura;
- O tráfego definitivo somente será permitido quando o concreto atingir 80% da sua resistência de projeto que deverá ser de 100% na idade de controle;
- As formas serão em tabua de madeira serrada não aparelhada, para estruturas de concreto, conforme detalhe em projeto;
- Durante a execução da calçada deverão ser executadas as sapatas de fixação dos postes das placas de sinalização vertical e instalados os mesmos;
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico e metro quadrado.

#### **5.5 Transporte com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km**

- Transporte para destinar o concreto para aplicação na calçada;
- A apropriação dos serviços será em tonelada por quilômetro.

#### **5.6 Ladrilho hidráulico, \*20 x 20\* cm, e= 2 cm, tatil alerta ou direcional**

##### **Sinalização tátil direcional**

- Para completar a pavimentação dos passeios deverão ser utilizadas peças da sinalização tátil direcional com dimensões 40 x 40 x 2,5 cm, na cor a ser definida pela Prefeitura Municipal que deverá ser de cor diferente e contrastante a do piso paver cinza, em concreto com fck não inferior a 35 MPa, tomando-se o cuidado de as peças possuírem dimensões uniformes, espaçadores para garantir as juntas necessárias, cor, tonalidade segundo padrões estabelecidos em projeto;

- O assentamento e posição das peças devem obedecer aos detalhes em projeto. As peças devem ser colocadas juntas umas das outras, com o espaço somente do espaçador existentes em cada peça. O ajuste deve ser feito com martelo de borracha nas laterais da peça. O alinhamento do tipo do assentamento deve ser mantido;
- Para os ajustes as peças devem ser cortadas com 2 mm menores que o espaço a ocuparem. Se o espaço a ser preenchido for menor que 1/4 do tamanho da peça ele deve ser preenchido com argamassa seca. As peças devem ser cortadas com serra circular de corte;
- O transporte e estocagem das peças devem ser feitos sobre pallets. Para otimização do trabalho do calceteiro, deixar as peças próximas a ele e organizadas de acordo com o tipo de assentamento;
- Durante a execução serão retiradas amostras de sinalização tátil já assentadas em locais aleatórios para controle tecnológico (teste de resistência a compressão), com custo absolvido pela empreiteira, sem direito a aditivos;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### **Sinalização tátil de alerta**

- Para completar a pavimentação dos passeios deverão ser utilizadas peças da sinalização tátil de alerta com dimensões 40 x 40 x 2,5 cm, na cor a ser definida pela Prefeitura Municipal que deverá ser de cor diferente e contrastante a do piso paver cinza e tátil direcional, em concreto com fck não inferior a 35 MPa, tomando-se o cuidado de as peças possuírem dimensões uniformes, espaçadores para garantir as juntas necessárias, cor, tonalidade segundo padrões estabelecidos em projeto;
- O assentamento e posição das peças devem obedecer aos detalhes em projeto. As peças devem ser colocadas juntas umas das outras, com o espaço somente do espaçador existentes em cada peça. O ajuste deve ser feito com martelo de borracha nas laterais da peça. O alinhamento do tipo do assentamento deve ser mantido;
- Para os ajustes as peças devem ser cortadas com 2 mm menores que o espaço a ocuparem. Se o espaço a ser preenchido for menor que 1/4 do tamanho da peça ele deve ser preenchido com argamassa seca. As peças devem ser cortadas com serra circular de corte;
- O transporte e estocagem das peças devem ser feitos sobre pallets. Para otimização do trabalho do calceteiro, deixar as peças próximas a ele e organizadas de acordo com o tipo de assentamento;
- Durante a execução serão retiradas amostras de sinalização tátil já assentadas em locais aleatórios para controle tecnológico (teste de resistência a compressão), com custo absolvido pela empreiteira, sem direito a aditivos;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

### **5.7 - Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte. AF\_11/2019 - e=12cm**

- Tem por objetivo compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o revestimento final de CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado a Quente.

#### **Execução:**

- Distribuir e executar a base em camada única de 12 cm, constituída pela composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNER-ME 49,74 do manual de pavimentação;
- O traço da composição granulométrica do material deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela construtora, (o projeto não determinou uma D.M.T - Distância média de transporte, ficando a cargo dos concorrentes a melhor alternativa);
- O lançamento do material deve ser executado por intermédio de equipamentos tipo vibro-distribuidora de agregados de propulsão mecânica, capaz de distribuir e comprimir na cota e larguras preestabelecidas, obedecendo aos alinhamentos de projeto;
- O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;



- O índice de suporte Califórnia (I.S. C) deve ser obtido pelo ensaio DNER-ME 49-79 com energia modificada não inferior a 100%;
- Para estabilizar a camada deve-se usar rolo compactador do tipo liso vibratório ou rolo pneumático de pressão regulável (SP);
- Para nivelar, abaular e regularizar a camada em execução usar moto-niveladora;
- Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;

Os serviços de execução e fornecimento de material será apropriado por metro cúbico, medido pela média da secção executada geometricamente.

#### **5.8 Transporte comercial com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> de massa asfáltica para pavimentação urbana**

- Transporte para destinar a base para execução da calçada;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico por quilômetro.

### III. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

- RUA SANTA PAULINA

#### 2- DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT (Método do Eng.º Murilo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção de parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária.

#### Solicitação do Eixo Padrão – N

- $N = 6,4 \times 10^5$

#### Índice de Suporte

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos, utilizando-se os seguintes valores:

- ISC projeto = 5,2 %

#### Cálculo de Pavimento

O método adota coeficientes de equivalência estrutural para as camadas do pavimento, tendo como base os resultados alcançados na Pista Experimental da AASHTO.

Coeficiente de equivalência estrutural	
Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Revestimento: CBUQ – K = 2

Base: Brita Graduada – K = 1,0

Utilizando-se o Ábaco número de Operações do Eixo Padrão x Espessura do Pavimento do Método, temos:

$$H_{\text{total}} = 55,18 \text{ cm}$$

Utilizou-se conforme recomendações do DNIT a espessura do Revestimento de 5 cm de CBUQ.

### **Espessuras do Pavimento**

- CBUQ = 5 cm (Equivalente a 10 cm da altura) \*
- Base = 17 cm
- Sub-base = 23 cm
- Reforço Subleito\*\* = 20 cm (CBR ≥ 20)

\* Coeficiente de equivalência estrutural do CBUQ → k = 2

\*\* A última camada de terraplenagem (Regularização), que compreende os últimos 20cm deverá atender CBR≥20.

O pavimento desta rua será composto por:

**Revestimento:** 5 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente

**Base:** 17 cm de brita graduada de pedra

**Sub-base:** 23 cm de brita graduada de pedra

**Reforço Sub-leito:** 20 cm (CBR ≥ 20)

---

**Filipe Lucinda**

Engenheiro Civil  
CREASC 071.775-5

# IV. ORÇAMENTO

## ➤ ORÇAMENTO ESTIMATIVO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

PROJETO		REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO			
PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA		SINAPI	março-22	SICRO	janeiro-22
LOCALIZAÇÃO		MATERIAL E MÃO-DE-OBRA			
RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)		BDI= 23,43%			
maio-22		BDI= 11,50%			

**ORÇAMENTO ESTIMATIVO**

ITEM	TABELA REFERENCIAL DE PREÇO	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO SERVIÇO	%
1	SINAPI - I	4813	SERVIÇOS INICIAIS	m2	2,88	R\$ 225,00	R\$ 277,72	R\$ 799,83	0,03%
1.1.	SINAPI - I	4813	Placa de obra					R\$ 799,83	0,03%
2			DRENAGEM PLUVIAL					R\$ 565.975,49	22,34%
2.1.	SINAPI - C	90106	Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroscavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	m3	63,50	R\$ 7,15	R\$ 8,83	R\$ 560,71	0,02%
2.2.	SINAPI - C	90108	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroscavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	m3	1.676,50	R\$ 6,41	R\$ 7,91	R\$ 13.261,12	0,52%
2.3.	SINAPI - C	102281	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica (0,80 m³/111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	m3	507,60	R\$ 5,13	R\$ 6,33	R\$ 3.213,11	0,13%
2.4.	SINAPI - C	101572	Escoramento de vala, tipo pontaliteamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura a menor que 1,50 m, em local com nível baixo de interferência	m2	2.656,30	R\$ 17,89	R\$ 22,08	R\$ 58.651,10	2,32%
2.5.	SINAPI - C	101573	Escoramento de vala, tipo pontaliteamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura a menor que 2,50 m, em local com nível baixo de interferência	m2	5.200,80	R\$ 26,38	R\$ 32,56	R\$ 16.957,25	0,67%
2.6.	SINAPI - C	100324	Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala	m3	50,60	R\$ 128,02	R\$ 158,02	R\$ 7.995,81	0,32%
2.7.	SINAPI - C	100324	Lastro com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala	m3	13,70	R\$ 128,02	R\$ 158,02	R\$ 2.164,87	0,09%
2.8.	SINAPI - C	92809	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)	m	383,00	R\$ 50,68	R\$ 62,55	R\$ 23.956,65	0,95%
2.9.	SINAPI - I	7761	Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 400 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	m	383,00	R\$ 106,51	R\$ 118,76	R\$ 45.485,08	1,80%
2.10.	SINAPI - C	92811	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)	m	332,00	R\$ 73,48	R\$ 90,70	R\$ 30.112,40	1,19%
2.11.	SINAPI - I	7762	Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 600 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	m	332,00	R\$ 169,19	R\$ 188,65	R\$ 62.631,80	2,47%
2.12.	SINAPI - C	92813	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)	m	72,00	R\$ 98,77	R\$ 121,91	R\$ 8.777,52	0,35%
2.13.	SINAPI - I	7763	Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 800 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	m	72,00	R\$ 315,44	R\$ 351,72	R\$ 25.323,84	1,00%
2.14.	SINAPI - C	92815	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_13/2015	m	45,00	R\$ 129,57	R\$ 159,93	R\$ 7.196,85	0,28%
2.15.	SINAPI - I	7765	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-2, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	m	45,00	R\$ 417,85	R\$ 465,90	R\$ 20.965,50	0,83%
2.16.	SINAPI - I	4021	Geotextil não tecido agulhado de filamentos contínuos, 100% poliéster, resistência a tração = 14 kN/m	m2	628,10	R\$ 8,73	R\$ 10,78	R\$ 6.770,92	0,27%
2.17.	SINAPI - C	93379	Reaterro mecanizado de vala com retroscavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, profundidade até 1,50 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência	m3	51,20	R\$ 18,47	R\$ 22,80	R\$ 1.167,36	0,05%
2.18.	SINAPI - C	93381	Reaterro mecanizado de vala com retroscavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, profundidade de 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência	m3	1.429,20	R\$ 10,09	R\$ 12,45	R\$ 17.793,54	0,70%
2.19.	SINAPI - C	93369	Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,80 m³ / potência: 111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência	m3	378,40	R\$ 11,60	R\$ 14,32	R\$ 5.418,69	0,21%
2.20.	SINAPI - C	100977	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6,00 m x 7,16 ton e pá carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,70 a 2,80 m³, peso operacional 11.632 kg	m3	388,80	R\$ 6,59	R\$ 8,13	R\$ 3.160,94	0,12%
2.21.	SINAPI - C	98875	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	19.44,00	R\$ 2,11	R\$ 2,60	R\$ 5.054,40	0,20%
2.22.	SINAPI - C	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTERBAS. AF_11/2019	m3	388,80	R\$ 1,44	R\$ 1,78	R\$ 692,06	0,03%
2.23.	SICRO	2003668	Caixa de ligação e passagem - CLP 14 - areia e brita comerciais	und	1,00	R\$ 1.913,91	R\$ 2.362,34	R\$ 2.362,34	0,09%
2.24.	SICRO	2003579	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 08 - tubo PEAD e brita comercial	m	358,00	R\$ 154,52	R\$ 190,72	R\$ 68.277,76	2,70%
2.25.	COMPOSIÇÃO	COMPOSIÇÃO	Boca de lobo com binhadina - chapéu e grelha simples - B.C 02 com altura média de 2,2m. (*Item "2003624" do SICRO adequado à necessidade do projeto)	und	33,00	R\$ 2.729,65	R\$ 3.369,21	R\$ 111.183,93	4,39%
2.26.	SICRO	2003455	Dissipador de energia - DEB.04 - areia, brita e pedra de mão comerciais	und	1,00	R\$ 1.760,30	R\$ 2.172,74	R\$ 2.172,74	0,09%
2.27.	SINAPI - C	102750	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 60 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDISADE DE 30°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1,00	R\$ 2.764,09	R\$ 3.411,72	R\$ 3.411,72	0,13%
2.28.	SINAPI - C	102739	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDISADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1,00	R\$ 3.798,65	R\$ 4.235,49	R\$ 4.235,49	0,17%
2.29.	SINAPI - C	102740	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDISADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1,00	R\$ 5.687,43	R\$ 7.019,99	R\$ 7.019,99	0,28%

RESPONSÁVEL TÉCNICO

M/S Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA-SC 098.589-6

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS

GERALDO PAULI  
PREFEITO MUNICIPAL

FILIPE LUCINDA  
CREA-SC 075.775-5

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

PROJETO		REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO							
PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA		SINAPI	março-22	SICRO	janeiro-22				
LOCALIZAÇÃO		MATERIAL E MÃO-DE-OBRA							
RUA SANTA PAULINA - ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)		BDI= 23,43%							
maio-22		BDI= 11,50%							
<b>ORÇAMENTO ESTIMATIVO</b>									
ITEM	TABELA REFERENCIAL DE PREÇO	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO SEM BDI	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO SERVIÇO	%
<b>3</b>			<b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ</b>					<b>R\$ 1.958.741,55</b>	<b>77,33%</b>
3.1.	SINAPI - C	101144	Escavação mecânica proveniente de corte de subleito	m3	5.865,80	R\$ 14,65	R\$ 18,08	R\$ 106.053,71	4,19%
3.2.	SINAPI - C	95875	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	8.368,48	R\$ 2,11	R\$ 2,60	R\$ 21.756,04	0,86%
3.3.	SINAPI - C	96385	Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusivo solo, escavação, carga e transporte. af_11/2019	M3	2.633,75	R\$ 9,65	R\$ 11,91	R\$ 31.368,01	1,24%
3.4.	SINAPI - I	6081	ÁRGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	2.633,75	R\$ 77,07	R\$ 95,13	R\$ 250.549,01	9,89%
3.5.	SINAPI - C	95875	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	46.775,47	R\$ 2,11	R\$ 2,60	R\$ 121.161,22	4,80%
3.6.	SINAPI - C	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO - PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	m2	6.733,91	R\$ 2,06	R\$ 2,54	R\$ 17.104,13	0,68%
3.7.	SINAPI - C	96386	Fornecimento, transporte e execução de base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação - e=17 cm	m3	1.187,80	R\$ 141,13	R\$ 174,20	R\$ 206.914,79	8,17%
3.8.	SINAPI - C	96400	Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de macadame seco - exclusivo carga e transporte. AF_11/2019 - e=23	m3	1.693,30	R\$ 126,52	R\$ 156,16	R\$ 264.425,59	10,44%
3.9.	SINAPI - C	97914	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	42.640,27	R\$ 2,50	R\$ 3,09	R\$ 131.758,43	5,20%
3.10.	COMPOSIÇÃO	96401	Fornecimento, transporte e execução de base de pavimentação com ADP CM-30 - 1,2 l/m²	m2	6.733,91	R\$ 9,35	R\$ 11,54	R\$ 77.709,32	3,07%
3.11.	SINAPI - C	96402	Fornecimento, transporte e execução de imprimação de base de pavimentação com emulsão RR-2C - 1,0 a 1,20 l/m²	m2	6.733,91	R\$ 2,76	R\$ 3,41	R\$ 22.962,63	0,91%
3.12.	SINAPI - C	95985	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ - FAIXA CDNIT), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm	m3	3.367,0	R\$ 1.370,60	R\$ 1.691,73	R\$ 569.598,72	22,49%
3.13.	SINAPI - C	97914	Transporte comercial com caminhão basculante 10 m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana	m3km	4.983,10	R\$ 2,50	R\$ 3,09	R\$ 15.397,76	0,61%
3.14.	SINAPI - C	94273	Melo-fio externo em concreto pré-fabricado - 80 x 15 x 13 x 30 cm. (comprimento x base inferior x base superior x altura) - incluindo rejunte e reaterro - fck=25 MPa	m	1.802,00	R\$ 47,55	R\$ 58,69	R\$ 105.759,38	4,18%
3.15.	SICRO	4413905	Hidrossemedura	m2	3.534,93	R\$ 3,61	R\$ 4,46	R\$ 15.765,79	0,62%
<b>4</b>			<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>					<b>R\$ 7.503,74</b>	<b>0,30%</b>
4.1.	SINAPI - C	102512	Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autopropelida. AF_05/2021	m	88,00	R\$ 4,04	R\$ 4,99	R\$ 439,12	0,02%
4.2.	SICRO	5213572	Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço, R-1 (Parada obrigatória) lado 0,25 m - película retrorrefletiva tipo I e SI	m2	1,80	R\$ 354,01	R\$ 436,95	R\$ 786,51	0,03%
4.3.	SICRO	5213572	Placa de regulamentação, em aço com película retrorrefletiva tipo I e SI, R-19 - (Velocidade máxima permitida) d=50 cm - fornecimento e implantação, e R7 (Proibido ultrapassagem)	m2	0,80	R\$ 354,01	R\$ 436,95	R\$ 349,56	0,01%
4.4.	SICRO	5213572	Placa especial de advertência, em aço com película retrorrefletiva tipo I e SI, A-32a - (Indicativa de pedestres) L=50cm - fornecimento e implantação	m2	0,80	R\$ 354,01	R\$ 436,95	R\$ 349,56	0,01%
4.5.	SINAPI - I	13521	Placa esmaltada para identificação de rua da sinalização vertical, dimensões 45 x 25 cm	und	1,00	R\$ 74,25	R\$ 91,65	R\$ 91,65	0,00%
4.6.	SINAPI - I	7701	Tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm), e=3,65 mm, peso 6,51 kg/m (NBR 5580)	m	41,55	R\$ 112,64	R\$ 125,59	R\$ 5.218,26	0,21%
4.7.	SINAPI - C	94964	Sapata em concreto fck=20 MPa, traço 1:1,2:7:3 (cimento/areia média/brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l, para fixação das placas de sinalização vertical - 30 x 30 x 40 cm	m3	0,50	R\$ 436,00	R\$ 538,15	R\$ 269,08	0,01%
<b>TOTAL</b>				<b>m2</b>	<b>6.733,91</b>		<b>R\$ 376,16</b>	<b>R\$ 2.533.020,61</b>	<b>100,00%</b>

RESPONSÁVEL TÉCNICO

MS Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA-SC 098.589-6

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS

GERALDO PAULI  
PREFEITO MUNICIPAL

FILIFE LUCINDA  
CREA-SC 075-775-5

➤ **CRONOGRAMA FÍSICO-  
FINANCEIRO**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

PROJETO	REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERACAO	
	SINAPI	IMPOSTO 22
LOCALIZAÇÃO	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA	MATERIAL
ROA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. O & EST. 44)	BDI= 23,43%	

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO (MÊS)												TOTAL								
		1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	9º MÊS	10º MÊS	11º MÊS	12º MÊS									
1	SERVIÇOS INICIAIS	R\$	799,83	100,00%	R\$	-	0,00%	R\$	-	0,00%	R\$	-	0,00%	R\$	-	0,00%	R\$	799,83	0,03%			
		R\$	799,83	100,00%	R\$	-	0,00%	R\$	-	0,00%	R\$	-	0,00%	R\$	-	0,00%	R\$	799,83	0,03%			
2	DRENAÇÃO PLUVIAL	R\$	110.519,62	19,53%	R\$	157.812,96	27,00%	R\$	197.514,14	34,90%	R\$	105.128,77	18,57%	R\$	-	0,00%	R\$	565.975,49	23,34%			
		R\$	336,43	60,00%	R\$	224,28	40,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$	560,71	0,02%		
2.1.	Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	R\$	7.956,67	60,00%	R\$	5.304,45	40,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$	13.261,12	0,57%		
2.2.	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	R\$	1.927,87	60,00%	R\$	1.285,74	40,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$	3.213,61	0,13%		
2.3.	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica (0,80 m³/11,1 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	R\$	35.190,66	60,00%	R\$	23.460,44	40,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$	58.651,10	2,32%		
2.4.	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em local com nível baixo de interferência	R\$	10.174,35	60,00%	R\$	6.782,90	40,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$	16.957,25	0,67%		
2.5.	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em local com nível baixo de interferência	R\$	1.599,16	20,00%	R\$	2.398,74	30,00%	R\$	2.398,74	30,00%	R\$	1.599,16	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	7.995,81	0,32%		
2.6.	Escoramento de vala com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala	R\$	432,97	20,00%	R\$	649,46	30,00%	R\$	649,46	30,00%	R\$	432,97	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	2.164,87	0,09%		
2.7.	Escoramento de vala com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala	R\$	4.791,33	20,00%	R\$	7.187,00	30,00%	R\$	7.187,00	30,00%	R\$	4.791,33	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	23.956,65	0,95%		
2.8.	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferência (não inclui fornecimento)	R\$	9.097,02	20,00%	R\$	13.645,52	30,00%	R\$	13.645,52	30,00%	R\$	9.097,02	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	45.485,08	1,80%		
2.9.	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferência (não inclui fornecimento)	R\$	6.022,48	20,00%	R\$	9.033,72	30,00%	R\$	9.033,72	30,00%	R\$	6.022,48	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	30.112,40	1,19%		
2.10.	Assentamento de tubo de concreto armado, classe - P-2 - diâmetro de 600 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	R\$	12.526,36	20,00%	R\$	18.789,54	30,00%	R\$	18.789,54	30,00%	R\$	12.526,36	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	62.631,20	2,47%		
2.11.	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferência (não inclui fornecimento)	R\$	1.755,50	20,00%	R\$	2.633,26	30,00%	R\$	2.633,26	30,00%	R\$	1.755,50	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	8.777,52	0,35%		
2.12.	Tubo de concreto armado, classe - P-2 - diâmetro de 800 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	R\$	5.064,77	20,00%	R\$	7.597,15	30,00%	R\$	7.597,15	30,00%	R\$	5.064,77	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	25.323,84	1,00%		
2.13.	ASSPILAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF-12/2015	R\$	1.439,37	20,00%	R\$	2.159,06	30,00%	R\$	2.159,06	30,00%	R\$	1.439,37	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	7.196,85	0,28%		
2.14.	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE P-2, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	R\$	4.193,10	20,00%	R\$	6.289,65	30,00%	R\$	6.289,65	30,00%	R\$	4.193,10	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	20.965,50	0,83%		
2.15.	Escoramento de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	R\$	1.354,18	20,00%	R\$	2.031,28	30,00%	R\$	2.031,28	30,00%	R\$	1.354,18	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	8.770,92	0,34%		
2.16.	Escoramento de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	R\$	233,47	20,00%	R\$	350,21	30,00%	R\$	350,21	30,00%	R\$	233,47	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	1.167,36	0,05%		
2.17.	Escoramento de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	R\$	3.558,71	20,00%	R\$	5.338,06	30,00%	R\$	5.338,06	30,00%	R\$	3.558,71	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	17.793,54	0,70%		
2.18.	Reatero mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba de 0,80 m³ / potência: 111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência)	R\$	1.083,74	20,00%	R\$	1.625,61	30,00%	R\$	1.625,61	30,00%	R\$	1.083,74	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	5.418,69	0,21%		
2.19.	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6.000 m³/16 ton e pás carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,70 a 2,80 m³, peso operacional 11.632 kg	R\$	632,19	20,00%	R\$	948,28	30,00%	R\$	948,28	30,00%	R\$	632,19	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	3.160,94	0,12%		
2.20.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	R\$	1.010,88	20,00%	R\$	1.516,32	30,00%	R\$	1.516,32	30,00%	R\$	1.010,88	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	5.054,40	0,20%		
2.21.	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTERIAS, AF- 11/2019	R\$	1.384,41	20,00%	R\$	2.076,62	30,00%	R\$	2.076,62	30,00%	R\$	1.384,41	20,00%	R\$	-	-	-	R\$	692,06	0,03%		
2.22.	Caixa de ligação e passagem - CLP 14 - arria e brita comerciais	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	2.362,34	100,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	2.362,34	0,09%		
2.23.	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 08 - tubo PEAD e brita comercial	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	68.277,76	100,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	68.277,76	2,70%		
2.24.	Beca de tubo combinada - chapéu e grelha simples - BIC 02 com altura média de 2,23m (Item "200824" do SICRO adequado à necessidade do projeto)	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	44.773,57	40,00%	R\$	33.355,18	30,00%	R\$	-	-	-	R\$	111.188,93	4,39%		
2.25.	Dissipador de energia - DEB 04 - arria, brita e pedra de mão comerciais	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	2.172,74	100,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	2.172,74	0,09%		
2.26.	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 60 CM EM CONCRETO ALAS COM ESCONDISADE DE 30", INCLUINDO FORMAS E MATERIAIS, AF- 07/2021	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	3.411,72	100,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	3.411,72	0,13%		
2.27.	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO ALAS COM ESCONDISADE DE 0", INCLUINDO FORMAS E MATERIAIS, AF- 07/2021	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	4.235,49	100,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	4.235,49	0,17%		
2.28.	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO ALAS COM ESCONDISADE DE 0", INCLUINDO FORMAS E MATERIAIS, AF- 07/2021	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	7.019,99	100,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	7.019,99	0,28%		
2.29.	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO ALAS COM ESCONDISADE DE 0", INCLUINDO FORMAS E MATERIAIS, AF- 07/2021	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$	-	-		
3	PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ	R\$	86.092,34	4,00%	R\$	172.890,19	8,83%	R\$	325.383,13	16,61%	R\$	458.645,60	23,42%	R\$	572.817,44	29,24%	R\$	342.912,86	17,51%	R\$	1.958.741,55	77,33%
3.1.	Escavação mecânica proveniente de corte de subleito	R\$	21.410,74	20,00%	R\$	58.329,54	55,00%	R\$	26.513,43	25,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	106.093,71	4,19%		
3.2.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	R\$	4.351,61	20,00%	R\$	11.966,92	55,00%	R\$	5.439,51	25,00%	R\$	-	-	-	-	-	-	R\$	21.758,04	0,86%		
3.3.	Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusivo solo, escavação, carga e transporte. af- 11/2019	R\$	4.705,20	15,00%	R\$	62.637,25	25,00%	R\$	10.782,00	25,00%	R\$	7.842,00	25,00%	R\$	-	-	-	R\$	31.388,01	1,24%		
3.4.	ARGILA OU BARRO PARA ATERRAMENTO/REATERO (RETRADO NA ZONA, SEM TRANSPORTE)	R\$	37.582,35	15,00%	R\$	62.637,25	25,00%	R\$	87.692,15	35,00%	R\$	62.637,25	25,00%	R\$	-	-	-	R\$	250.549,01	9,89%		
3.5.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	R\$	18.242,43	15,00%	R\$	30.404,06	25,00%	R\$	42.565,68	35,00%	R\$	30.404,06	25,00%	R\$	-	-	-	R\$	121.616,22	4,80%		
3.6.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, AF- 11/2019	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	5.131,24	30,00%	R\$	9.407,27	55,00%	R\$	855,21	5,00%	R\$	-	17.094,13	0,68%		
3.7.	Fornecimento, transporte e execução de base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação - e=17 cm	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	41.327,96	20,00%	R\$	72.420,18	35,00%	R\$	93.111,66	45,00%	R\$	-	206.914,79	8,17%		
3.8.	Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de macadame seco - exclusiva carga e transporte. AF- 11/2019 - e=23	R\$	-	-	R\$	-	-	R\$	79.327,68	30,00%	R\$	132.212,80	50,00%	R\$	52.885,12	20,00%	R\$	-	264.425,59	10,47%		

RESPONSÁVEL TÉCNICO

MS Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA SC 098.5895-6

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS

GERALDO PAULI  
PREFEITO MUNICIPAL

FLIPE LUCINDA  
CREA-SC 075.775-5

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

PROJETO <b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>	REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DEDUÇÃO	
	SINAPI	BRINÇO 22
LOCALIZAÇÃO <b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 &amp; EST. 44)</b>	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA	
	BDI= 11,50%	

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO (MÊS)												TOTAL	
		1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	
3.9.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	R\$ -	R\$ -	R\$ 26.511,69	R\$ 59.291,29	R\$ 46.115,45	R\$ 35,00%	R\$ -	R\$ 131.758,43	5,20%					
3.10.	Fornecimento, transporte e execução de impermeabilização de base de pavimentação de com ADP CM-30 - 1,2 l/m²	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.770,93	R\$ 38.854,66	R\$ 31.083,73	40,00%	R\$ -	R\$ 77.709,32	3,07%					
3.11.	Fornecimento, transporte e execução de pintura de ligação com emulsão RR-2C - 1,0 a 1,20 l/m²	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.296,26	R\$ 11.481,32	R\$ 9.185,05	50,00%	R\$ -	R\$ 22.962,63	0,91%					
3.12.	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ - FAIXA C DNIT), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 56.959,87	R\$ 284.799,36	50,00%	R\$ -	R\$ 569.598,72	22,49%					
3.13.	Transporte comercial com caminhão basculante 10 m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.539,78	R\$ 7.698,89	50,00%	R\$ -	R\$ 15.397,78	0,61%					
3.14.	Melo-fio externo em concreto pré-fabricado - 80 x 15 x 13 x 30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) - incluindo rejunte e reaterro - fck=25 MPa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 15.863,91	R\$ 37.015,78	35,00%	R\$ -	R\$ 105.799,38	4,18%					
3.15.	Hidrosseca	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	100,00%	R\$ -	R\$ 15.765,79	0,62%					
<b>4</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	R\$ -	R\$ 7.503,74	0,30%					
4.1.	Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autopropelida. AF - 05/2021	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 439,12	0,02%					
4.2.	Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço, R-1 (Parada obrigatório) lado 0,25 m - película retrorefletiva tipo I e SI	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 786,51	0,03%					
4.3.	Placa de regulamentação, em aço com película retrorefletiva tipo I e SI, R-19 - (Velocidade máxima permitida) d=50 cm - fornecimento e implantação, e R7 (proibido ultrapassagem)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 349,56	0,01%					
4.4.	Placa especial de advertência, em aço com película retrorefletiva tipo I e SI, A-32a - (Indicativa de pedestres) L=50cm - fornecimento e implantação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 349,56	0,01%					
4.5.	Placa esmaltada para identificação de rua de sinalização vertical, dimensões 45 x 25 cm	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 91,65	0,00%					
4.6.	Tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm), e=3,65 mm, peso 6,51 kg/m (NBR 5580)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 5.218,26	0,21%					
4.7.	Sapata em concreto fck=20 MPa, traço 1-2-7-3 (cimento/areia média/brita 1) - preparo mecânico com batoneira 400 l, para fixação das placas de sinalização vertical - 30 x 30 x 40 cm	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ 269,08	0,01%					
<b>TOTAL DO MÊS (R\$)</b>		R\$ 197.411,79	R\$ 325.703,15	R\$ 522.897,27	R\$ 563.774,36	R\$ 572.817,44	R\$ 350.416,60	R\$ 2.533.020,61							
<b>TOTAL ACUMULADO (R\$)</b>		R\$ 197.411,79	R\$ 523.114,94	R\$ 1.046.012,21	R\$ 1.609.786,57	R\$ 2.182.604,01	R\$ 2.533.020,61	R\$ 2.533.020,61							
<b>TOTAL DO MÊS (%)</b>		<b>7,79%</b>	<b>12,86%</b>	<b>20,64%</b>	<b>22,26%</b>	<b>22,61%</b>	<b>13,83%</b>	<b>100,00%</b>							
<b>TOTAL ACUMULADO (%)</b>		<b>7,79%</b>	<b>20,65%</b>	<b>41,30%</b>	<b>63,55%</b>	<b>86,17%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>							

RESPONSÁVEL TÉCNICO

MS Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA SC 098.5895-6

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS

FILIPE LUCINDA  
CREA-SC 075.775-5

GERALDO PAULI  
PREFEITO MUNICIPAL

## ➤ MEMÓRIA DE CÁLCULO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

**PROJETO PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**LOCALIZAÇÃO RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)**

REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO			
SINAPI	março-22	SICTO	janeiro-22
MATERIAL E MÃO-DE-OBRA		MATERIAL	
BDI= 23,43%			
BDI= 11,50%			

**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTIDADE	CÁLCULO
<b>1 SERVIÇOS INICIAIS</b>				
1.1.	Placa de obra	m2	2,880	2,40 m x 1,20 m
<b>2 DRENAGEM PLUVIAL</b>				
2.1.	Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	m3	63,500	Conforme planilha
2.2.	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	m3	1,676,500	Conforme planilha
2.3.	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica (0,80 m³/111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência	m3	507,600	Conforme planilha
2.4.	Escoramento de vala, tipo pontalamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura a menor que 1,50 m, em local com nível baixo de interferência	m2	2,656,300	Conforme planilha
2.5.	Escoramento de vala, tipo pontalamento, com profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, em local com nível baixo de interferência	m2	520,800	Conforme planilha
2.6.	Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala	m3	50,600	Conforme planilha
2.7.	Lastro de vala com preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,50 m, com camada de brita, lançamento mecanizado, em local com nível baixo de interferência - 6 cm x largura da vala	m3	13,700	Conforme planilha
2.8.	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)	m	383,000	Conforme planilha
2.9.	Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 400 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	m	383,000	Conforme planilha
2.10.	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)	m	332,000	Conforme planilha
2.11.	Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 600 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	m	332,000	Conforme planilha
2.12.	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)	m	72,000	Conforme planilha
2.13.	Tubo de concreto armado, classe - PA2 - diâmetro de 800 mm, para águas pluviais (NBR 8890)	m	72,000	Conforme planilha
2.14.	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015	m	45,000	Conforme planilha
2.15.	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-2, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM	m	45,000	0,00 222,20 273,90 77,10 54,90
2.16.	Geotextil não tecido agulhado de filamentos contínuos 100% políester, resistência a tração = 14 kn/m	m2	628,100	
2.17.	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, profundidade até 1,50 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência	m3	51,200	Conforme planilha
2.18.	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 HP), largura de 0,80 m a menor que 1,50 m, profundidade de 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência	m3	1,429,200	Conforme planilha
2.19.	Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,80 m³ / potência: 111 HP), largura de 1,50 m a menor que 2,50 m, profundidade maior que 1,50 m a 3,00 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência	m3	378,400	Conforme planilha
2.20.	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6,00 m³/16 ton e p4 carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,70 a 2,80 m³, peso operacional 11.632 kg	m3km	388,800	2247,6 m³ (ESCAVAÇÃO) - 1858,8m³ (REATERRO) (ESPALHAMENTO BOTA-FORA)
2.21.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	1,944,000	388,8 m³ x 5km
2.22.	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m3	388,800	388,8m³
2.23.	Caixa de ligação e passagem - CLP 14 - areia e brita comerciais	und	1,000	1 und
2.24.	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DP5 08 - tubo PEAD e brita comercial	m	358,000	358 und
2.25.	Boca de lobo combinada - chapéu e grelha simples - BLC 02 com altura média de 2,23m ("Item "2003624" do SICRO adequado à necessidade do projeto)	und	33,000	33 und
2.26.	Dissipador de energia - DEB 04 - areia, brita e pedra de mão comerciais	und	1,000	1 und
2.27.	BOCA PARA BUERO SIMPLES TUBULAR D = 60 CM EM CONCRETO, ALIAS COM ESCONSIDADE DE 30°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1,000	1 und

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS

MS Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA SC 098.589-6

GERALDO PAULI  
PREFEITO MUNICIPAL

FILIFE LUCINDA  
CREA-SC 075.775-5

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

**PROJETO PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**LOCALIZAÇÃO RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)**

REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO			
SINAPI	março-22	SICRO	janeiro-22
MATERIAL E MÃO-DE-OBRA		MATERIAL	
BDI= 23,43%		BDI= 11,50%	

**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANTIDADE	CÁLCULO	
				UND	QUANTIDADE
2.28.	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO. ALIAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1.000	UN	1 und
2.29.	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO. ALIAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1.000	UN	1 und
<b>3</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ</b>				
3.1.	Escavação mecânica proveniente de corte de subleito	m3	5.865,803		Planilha volumes (Destinar o material ADEQUADO para reaterro de drenagem nos locais onde o material da escavação de drenagem é inservível; e para aterro em calçadas. O restante deve ser transportado para boca-fora.)
3.2.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	8.368,478		642,606m³ (material de baixo suporte nos bordos) x 5Km (DMT boca fora) // 5223,197m³ (escavação obrigatória - utilizar na obra desde que atenda as especificações técnicas) x 0,72(DMT da obra) // * densidade do material = 1,2
3.3.	Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusive solo, escavação, carga e transporte. af_11/2019	M3	2.633,754		Planilha volumes
3.4.	ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (RETRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	2.633,754		Material para aterro do subleito e substituição de material de baixo suporte.
3.5.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	46.775,470		2633,7539215m³ SUBST. MATERIAL + REGULARIZAÇÃO) x 14,8Km *densidade do material = 1,2
3.6.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO. PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	m2	6.233,910		Planilha volumes
3.7.	Fornecimento, transporte e execução de base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação - e=17 cm	m3	1.187,800		6.987,06m² * 0,17m
3.8.	Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de macadame seco - exclusive carga e transporte. AF_11/2019 - e=23	m3	1.699,299		7362,17m² * 0,23m
3.9.	Transporte com caminhão basculante 10 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km	m3km	42.640,270		2881,0993 m³ (BASE+MACADAME) x 14,8 km
3.10.	Fornecimento, transporte e execução de imprimação de base de pavimentação com ADP CM-30 - 1,2 l/m²	m2	6.733,910		6733,91m²
3.11.	Fornecimento, transporte e execução de pintura de ligação com emulsão RR-2C - 1,0 a 1,20 l/m²	m2	6.733,910		6733,91m
3.12.	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ - FAIXA C DNIT), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm	m3	336,696		6733,91m² * 0,05m
3.13.	Transporte comercial com caminhão basculante 10 m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana	m3km	4.983,101		336,696 m³ (CBUQ) x 14,8 km
3.14.	Meio-fio externo em concreto pré-fabricado - 80 x 15 x 13 x 30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) - incluindo rejunte e reaterro - fck=25 MPa	m	1.802,000		1802m
3.15.	Hidrossemeadura	m2	3.534,930		3534,93m²
<b>4</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>				
4.1.	Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autopropelida. AF_05/2021	m	88.000		880,0 x 0,10 m
4.2.	Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço. R-1 (Parada obrigatória) lado 0,25 m - película retrorrefletiva tipo I e S1	m2	1.800		0,30 m x 6 und
4.3.	Placa de regulamentação, em aço com película retrorrefletiva tipo I e S1. R-19 - (Velocidade máxima permitida) d=50 cm - fornecimento e implantação, e R7 (Proibido ultrapassagem)	m2	0.800		0,20 m² x 4 und
4.4.	Placa especial de advertência, em aço com película retrorrefletiva tipo I e S1. A-32a - (Indicativa de pedestres) L=50cm - fornecimento e implantação	m2	0.800		0,50 m x 0,50 m x 3 und
4.5.	Placa esmaltada para identificação de rua da sinalização vertical, dimensões 45 x 25 cm	und	1.000		1 und
4.6.	Tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm), e=3,65 mm, peso 6,51 kg/m (NBR 5580)	m	41.550		(3,00 m x 6 und) + (2,90 m x 4 und) + (3,10 m x 3 und) + (2,65 m x 1 und)
4.7.	Sapata em concreto fck=20 MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/areia/média/brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l, para fixação das placas de sinalização vertical - 30 x 30 x 40 cm	m3	0.500		0,30 m x 0,30 m x 0,40 m x 14 und

RESPONSÁVEL TÉCNICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS

MS Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA SC 098.589-6

GERALDO PAULI  
PREFEITO MUNICIPAL

FILIPPE LUCINDA  
CREA-SC 075.775-5

➤ **PLANILHA DE CÁLCULO  
ANALÍTICO DE VOLUME**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**

ESTADO DE SANTA CATARINA

PROJETO

**PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

LOCALIZAÇÃO

**RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)**

maio-22

**PLANILHA DE CÁLCULO ANALÍTICO DE VOLUME**

CORTE					ATERRO				
ESTACA	ÁREA CORTE	SEMI DISTÂNCIA	SOMA DAS ÁREAS	VOLUME	ESTACA	ÁREA ATERRO	SEMI DISTÂNCIA	SOMA DAS ÁREAS	VOLUME
0	5,11				0	-			
0 + 10,474	2,12	5,24	7,23	37,853	0 + 10,474	0,23	5,24	0,23	1,215
1	1,53	4,76	3,65	17,394	1	0,85	4,76	1,08	5,163
2	0,30	10,00	1,83	18,340	2	1,26	10,00	2,11	21,070
3	0,70	10,00	1,00	10,010	3	0,67	10,00	1,92	19,210
3 + 8,77	0,50	4,39	1,20	5,262	3 + 8,77	1,40	4,39	2,06	9,051
4	0,00	5,62	0,50	2,830	4	1,68	5,62	3,08	17,272
4 + 2,281	-	1,14	0,00	0,003	4 + 2,281	1,65	1,14	3,33	3,797
5	-	8,86	-	-	5	2,35	8,86	4,00	35,456
6	0,01	10,00	0,01	0,050	6	2,62	10,00	4,98	49,750
7	0,26	10,00	0,26	2,640	7	1,27	10,00	3,89	38,940
7 + 2,977	0,70	1,49	0,95	1,420	7 + 2,977	0,68	1,49	1,95	2,900
8	1,80	8,51	2,50	21,236	8	0,22	8,51	0,90	7,643
9	1,22	10,00	3,02	30,180	9	0,33	10,00	0,55	5,470
10	0,14	10,00	1,36	13,620	10	1,43	10,00	1,76	17,600
11	1,37	10,00	1,52	15,160	11	1,29	10,00	2,73	27,260
12	2,11	10,00	3,49	34,850	12	1,34	10,00	2,64	26,360
12 + 7,974	3,82	3,99	5,93	23,639	12 + 7,974	1,43	3,99	2,77	11,040
13	8,36	6,01	12,18	73,214	13	1,04	6,01	2,47	14,840
13 + 13,231	12,48	6,62	20,84	137,893	13 + 13,231	0,88	6,62	1,92	12,682
14	19,70	3,38	32,19	108,940	14	0,94	3,38	1,82	6,143
15	14,79	10,00	34,49	344,930	15	1,36	10,00	2,30	23,010
15 + 11,179	20,14	5,59	34,93	195,213	15 + 11,179	1,51	5,59	2,88	16,070
16	35,31	4,41	55,44	244,523	16	1,86	4,41	3,37	14,859
17	42,89	10,00	78,19	781,910	17	0,85	10,00	2,71	27,050
17 + 14,086	58,39	7,04	101,27	713,266	17 + 14,086	1,51	7,04	2,36	16,621
17 + 17,075	63,87	1,49	122,26	182,712	17 + 17,075	2,66	1,49	4,17	6,231
18	65,29	1,46	129,16	188,894	18	1,78	1,46	4,44	6,492
19	14,43	10,00	79,72	797,160	19	1,75	10,00	3,53	35,270
20	11,52	10,00	25,95	259,460	20	2,93	10,00	4,67	46,740
20 + 1,746	11,16	0,87	22,68	19,800	20 + 1,746	2,73	0,87	5,65	4,934
21	9,23	9,13	20,39	186,072	21	0,89	9,13	3,62	33,003
22	4,10	10,00	13,33	133,260	22	1,43	10,00	2,33	23,250
22 + 16,627	2,27	8,31	6,37	52,932	22 + 16,627	1,66	8,31	3,09	25,714
23	2,13	1,69	4,39	7,410	23	1,51	1,69	3,17	5,346
24	9,65	10,00	11,78	117,750	24	0,28	10,00	1,79	17,900
25	5,04	10,00	14,69	146,850	25	0,55	10,00	0,82	8,240
25 + 9,224	4,24	4,61	9,28	42,776	25 + 9,224	0,84	4,61	1,39	6,397
26	4,51	5,39	8,75	47,156	26	1,09	5,39	1,94	10,431
27	1,97	10,00	6,48	64,810	27	2,74	10,00	3,83	38,330
27 + 15,547	0,14	7,77	2,11	16,379	27 + 15,547	1,41	7,77	4,15	32,276
28	0,12	2,23	0,26	0,572	28	0,65	2,23	2,06	4,591
29	0,16	10,00	0,28	2,760	29	0,43	10,00	1,08	10,780
30	0,24	10,00	0,40	3,990	30	0,79	10,00	1,22	12,210
31	0,05	10,00	0,29	2,920	31	1,63	10,00	2,43	24,260
31 + 10,787	0,03	5,39	0,08	0,453	31 + 10,787	1,50	5,39	3,13	16,887
32	0,46	4,61	0,49	2,266	32	0,18	4,61	1,68	7,734
33	0,28	10,00	0,74	7,420	33	0,46	10,00	0,64	6,380
34	0,99	10,00	1,27	12,730	34	0,31	10,00	0,76	7,620
34 + 5,3	1,32	2,65	2,31	6,124	34 + 5,3	0,16	2,65	0,46	1,227
35	0,48	7,35	1,80	13,215	35	1,12	7,35	1,28	9,393
35 + 5,3	0,85	2,65	1,33	3,517	35 + 5,3	2,44	2,65	3,56	9,426
36	0,32	7,35	1,17	8,563	36	6,32	7,35	8,76	64,364
37	-	10,00	0,32	3,160	37	8,20	10,00	14,52	145,210
37 + 11,241	0,05	5,62	0,05	0,264	37 + 11,241	7,88	5,62	16,08	90,355
38	0,47	4,38	0,52	2,260	38	10,27	4,38	18,14	79,449
38 + 11,241	1,30	5,62	1,77	9,920	38 + 11,241	10,73	5,62	20,99	117,974
38 + 18,099	1,56	3,43	2,86	9,797	38 + 18,099	7,69	3,43	18,41	63,142
39	1,28	0,95	2,85	2,704	39	7,45	0,95	15,14	14,393
40	0,02	10,00	1,31	13,050	40	6,17	10,00	13,62	136,220
40 + 15,145	-	7,57	0,02	0,159	40 + 15,145	6,14	7,57	12,31	93,180
41	-	2,43	-	-	41	5,70	2,43	11,84	28,737
42	0,08	10,00	0,08	0,840	42	2,03	10,00	7,73	77,310
42 + 1,634	0,19	0,82	0,27	0,221	42 + 1,634	1,77	0,82	3,80	3,103
43	0,59	9,18	0,78	7,163	43	10,74	9,18	12,51	114,889
44	0,54	10,00	1,13	11,330	44	1,39	10,00	12,13	121,290





## ➤ DMT MATERIAL PÉTREO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
**ESTADO DE SANTA CATARINA**

PROJETO

**PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

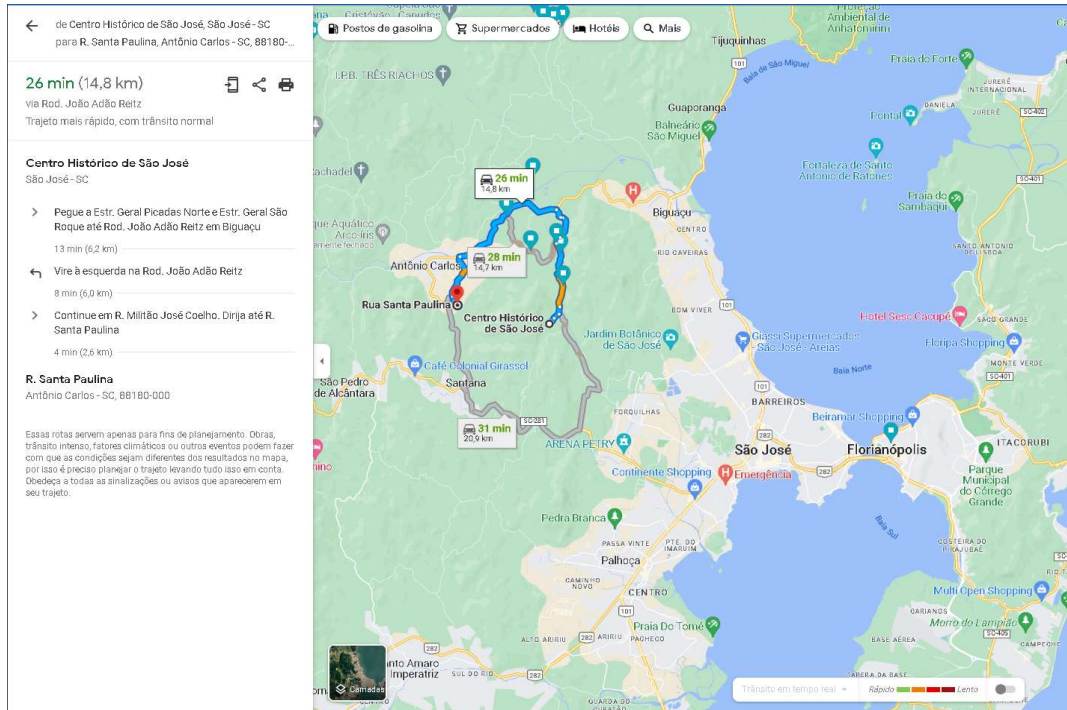
LOCALIZAÇÃO

**RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)**

**maio-22**

**DMT MATERIAL PÉTREO**

**DMT com referência à pedra mais próxima ao trecho.**



**DMT = 14,8 Km**

RESPONSÁVEL TÉCNICO

**MS Consultoria, Projetos e Assessoria**  
**CREA SC 098.589-6**

**FILIFE LUCINDA**  
**CREA-SC 075.775-5**

## ➤ Cálculos do BDI

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
**ESTADO DE SANTA CATARINA**

PROJETO <b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>	REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO	
	SINAPI      março-22	SICRO      janeiro-22
LOCALIZAÇÃO <b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)</b>	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA	
	BDI= 23,43%	BDI= 11,50%

**maio-22      Cálculo do BDI efetuado de acordo com o Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário.**

- 1 - A planilha abaixo apresenta o Cálculo do BDI sem desoneração sobre a folha de pagamento prevista na Lei nº 12.844/2013.  
2 - A fórmula abaixo foi utilizada para o cálculo do BDI das faixas estabelecidas no refertido Acórdão, devendo ser adotada como padrão. A utilização de outras fórmulas deverá ser justificada pelo Tomador.

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

- 3 - Nas planilhas abaixo, para obter o valor dos Impostos (I) é necessário preencher os campos dos tributos PIS, COFINS e ISS.

<b>CÁLCULO DO BDI</b>	<b>OBRAS DE</b>
Acórdão 2622/2013/TCU/Plenário $BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$	<b>CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS</b>

CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS			Limites estabelecidos no Acórdão 2622/2013/TCU/Plenário			Status
Item	Parcela do BDI	%	1º Quartil (%)	Médio (%)	3º Quartil	
1	Administração Central (AC)	3,80	3,80	4,01	4,67	OK
2	Seguro (S) e Garantia (G)	0,32	0,32	0,40	0,74	OK
3	Risco (R)	0,50	0,50	0,56	0,97	OK
4	Despesas Financeiras (DF)	1,02	1,02	1,11	1,21	OK
5	Lucro (L)	6,69	6,64	7,30	8,69	OK
6	Impostos (I)	8,65				
6.1	PIS (usualmente 0,65%)	0,65				
6.2	COFINS (usualmente 3%)	3,00				
6.3	ISS (usualmente entre 2% e 5%)	5,00				

<b>BDI</b>	<b>23,43</b>	19,60	20,97	24,23	OK
------------	--------------	-------	-------	-------	----

RESPONSÁVEL TÉCNICO	<p><b>MS Consultoria, Projetos e Assessoria</b> CREA SC 098.589-6</p> <hr/> <p><b>FILIPE LUCINDA</b> CREA-SC 075.775-5</p>
---------------------	--

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
**ESTADO DE SANTA CATARINA**

PROJETO <b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>	REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO	
	SINAPI	março-22
LOCALIZAÇÃO	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA	MATERIAL
<b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)</b>	BDI= 23,43%	BDI= 11,50%

**maio-22** **Cálculo do BDI efetuado de acordo com o Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário.**

1 - A planilha abaixo apresenta o Cálculo do BDI sem desoneração sobre a folha de pagamento prevista na Lei nº 12.844/2013.
2 - A fórmula abaixo foi utilizada para o cálculo do BDI das faixas estabelecidas no referido Acórdão, devendo ser adotada como padrão. A utilização de outras fórmulas deverá ser justificada pelo Tomador.
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$
3 - Nas planilhas abaixo, para obter o valor dos Impostos (I) é necessário preencher os campos dos tributos PIS, COFINS e ISS.

<b>CÁLCULO DO BDI</b>
Acórdão 2622/2013/TCU/Plenário
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$

<b>OBRAS DE</b>
<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>

FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		
Item	Parcela do BDI	%
1	Administração Central (AC)	1,50
2	Seguro (S) e Garantia (G)	0,30
3	Risco (R)	0,60
4	Despesas Financeiras (DF)	0,85
5	Lucro (L)	4,03
6	Impostos (I)	3,65
6.1	PIS (usualmente 0,65%)	0,65
6.2	COFINS (usualmente 3%)	3,00

Limites estabelecidos no Acórdão 2622/2013/TCU/Plenário			Status
1º Quartil (%)	Médio (%)	3º Quartil	
1,50	3,45	4,49	OK
0,30	0,48	0,82	OK
0,56	0,85	0,89	OK
0,85	0,85	1,11	OK
3,50	5,11	6,22	OK

<b>BDI</b>	<b>11,50</b>
------------	--------------

11,10	14,02	16,80	OK
-------	-------	-------	----

RESPONSÁVEL TÉCNICO	<p>MS Consultoria, Projetos e Assessoria CREA SC 098.589-6</p> <hr/> <p><b>FILIPE LUCINDA</b> CREA-SC 075.775-5</p>
---------------------	---

➤ **COMPOSIÇÕES DE CUSTO  
UNITÁRIO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS							
ESTADO DE SANTA CATARINA							
PROJETO			REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO				
PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA			SINAPI	março-22	SICRO	janeiro-22	
LOCALIZAÇÃO			MATERIAL E MÃO-DE-OBRA		MATERIAL		
RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)			BDI= 23,43%		BDI= 11,50%		
maio-22	COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO						
SERVIÇO					UNID. DE SERVIÇO		
COMPOSIÇÃO	Boca de lobo combinada - chapéu e grelha simples - BLC 02 com altura média de 2,23m (*item "2003624" do SICRO adequado à necessidade do projeto)					und	
<i>Valores em reais (R\$)</i>							
A - EQUIPAMENTOS	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Horário Total	
		Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Custo horário total de equipamentos							
B - MÃO DE OBRA	Quantidade	Unidade	Custo Horário		Custo Horário Total		
P9821	Pedreiro	0,24400	h	24,9831		6,0959	
P9824	Servente	0,48800	h	19,0422		9,2926	
					Custo horário total de mão de obra		15,3885
					Custo horário total de execução		15,3885
					Custo unitário de execução		15,3885
					Custo do FIC		-
					Custo do FIT		-
C - MATERIAL	Quantidade	Unidade	Preço Unitário		Custo Unitário		
M2623	Grelha metálica para boca de lobo com capacidade de até 300 kN - C = 0,90 m e L = 0,30 m	1,00000	un	496,1910		496,1910	
M0224	Guia-chapéu pré-moldada - C = 120 cm	1,00000	un	62,8633		62,8633	
					Custo unitário total de material		559,0543
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário		
2009619	Alvenaria de blocos de concreto 19 x 19 x 39 cm com espessura de 20 cm - areia comercial	11,34600	m²	94,0400		1.066,9778	
1109669	Argamassa de cimento e areia 1:3 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial	0,45384	m³	455,3500		206,6560	
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	15,10000	kg	14,7300		222,4230	
1107892	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	0,46000	m³	392,4400		180,5224	
1107896	Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	0,11000	m³	409,9400		45,0934	
3103302	Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	6,60000	m²	65,1700		430,1220	
					Custo total de atividades auxiliares		2.726,2375
E - TEMPO FIXO	Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário		Custo Unitário	
M2623	Grelha metálica para boca de lobo com capacidade de até 300 kN - C = 0,90 m e L = 0,30 m - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,04300	t	30,2100		1,2990
M0224	Guia-chapéu pré-moldada - C = 120 cm - Caminhão carroceria 15 t	5914655	0,07000	t	30,2100		2,1147
					Custo unitário total de tempo fixo		3,4137
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Quantidade	Unidade	DMT			Custo Unitário	
			LN	RP	P		
M2623	Grelha metálica para boca de lobo com capacidade de até 300 kN - C = 0,90 m e L = 0,30 m - Caminhão carroceria 15 t	0,04300	tkm	5914449	5914464	5914479	
M0224	Guia-chapéu pré-moldada - C = 120 cm - Caminhão carroceria 15 t	0,07000	tkm	5914449	5914464	5914479	
					Custo unitário total de transporte		
					Custo unitário direto total		2.729,65
RESPONSÁVEL TÉCNICO							
MS Consultoria, Projetos e Assessoria							
CREA SC 098.589-6							
FILIPE LUCINDA							
CREA-SC 075.775-5							

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
**ESTADO DE SANTA CATARINA**

PROJETO	<b>REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO</b>			
<b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>	SINAPI	março-22	SICRO	janeiro-22
LOCALIZAÇÃO	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA		MATERIAL	
<b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)</b>	BDI= 23,43%		BDI= 11,50%	

maio-22

**COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO**

SERVIÇO						UNID. DE SERVIÇO
Fornecimento, transporte e execução de imprimação de base de pavimentação com ADP CM-30 - 1,2 l/m <sup>2</sup>						m2
TABELA REFERENCIAL DE PREÇO	CÓDIGO	SERVIÇOS/MATERIAIS	CONSUMO	UNID.	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL
SINAPI	5839	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	0,0020	CHP	11,10	0,02
SINAPI	5841	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	0,0040	CHI	5,28	0,02
COTAÇÃO	1	ASFALTO DILUIDO DE PETROLEO CM-30 (aquisição e transporte)	0,0012	ton	6.911,67	8,29
SINAPI	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M3 COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, POTÊNCIA 185 CV - CHP DIURNO. AF_08/2015	0,0010	CHP	243,61	0,24
SINAPI	89035	TRATOR DE PNEUS, POTÊNCIA 85 CV, TRAÇÃO 4X4, PESO COM LASTRO DE 4.675 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	0,0020	CHP	125,29	0,25
SINAPI	89036	TRATOR DE PNEUS, POTÊNCIA 85 CV, TRAÇÃO 4X4, PESO COM LASTRO DE 4.675 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	0,0040	CHI	42,04	0,16
SINAPI	91486	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M3 COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, POTÊNCIA 185 CV - CHI DIURNO. AF_08/2015	0,0050	CHI	50,98	0,25
<b>TOTAL SERVIÇOS/MATERIAIS</b>						<b>9,23</b>
TABELA REFERENCIAL DE PREÇO	CÓDIGO	EQUIPAMENTO	CONSUMO	UNID.	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL
						0,00
						0,00
						0,00
<b>TOTAL EQUIPAMENTOS</b>						<b>0,00</b>
TABELA REFERENCIAL DE PREÇO	CÓDIGO	MÃO-DE-OBRA	CONSUMO	UNID.	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL
SINAPI - C	88316	Servente com encargos complementares	0,01	h	20,44	0,12
<b>SUB-TOTAL MÃO-DE-OBRA</b>						<b>0,12</b>
<i>OS ENCARGOS SOCIAIS PARA MÃO-DE-OBRA HORISTA E MENSALISTA ATENDEM AO ESTABELECIDO NO SINAPI</i>						
<b>TOTAL MÃO-DE-OBRA</b>						<b>0,12</b>
<b>CUSTO DIRETO TOTAL</b>						<b>9,35</b>
<b>BDI MATERIAL E MÃO-DE-OBRA</b>					<b>23,43%</b>	<b>2,19</b>
<b>CUSTO UNITÁRIO TOTAL</b>						<b>11,54</b>

RESPONSÁVEL TÉCNICO

MS Consultoria, Projetos e Assessoria  
CREA SC 098.589-6

\_\_\_\_\_  
**FILIFE LUCINDA**  
CREA-SC 075.775-5



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
**ESTADO DE SANTA CATARINA**

PROJETO	<b>REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO</b>	
<b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>	SINAPI março-22	SICRO janeiro-22
LOCALIZAÇÃO	<b>MATERIAL E MÃO-DE-OBRA</b>	<b>MATERIAL</b>
<b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)</b>	BDI= 23,43%	BDI= 11,50%

maio-22

**COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO**

<b>SERVIÇO</b>	<b>UNID. DE SERVIÇO</b>
Fornecimento, transporte e execução de imprimação de base de pavimentação com ADP CM-30 - 1,2 l/m <sup>2</sup>	m2

**EMPRESAS FORNECEDORAS:**

EMPRESAS	CNPJ	NOME	FONE	CONTATO
E001	00.472.805/0023-43	TRAÇADO DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	(54) 2103-1130	BIBIBANO FERRAZ
E002	82.381.815/0001-22	CBB Indústria e Comércio de Asfaltos e Engenharia Ltda	(41) 3091-2200	VILBERT CRISTIAN SCHAPITZ
E003	02.351.006/0001-39	GRECA DISTRIBUIDORA DE ASFALTOS LTDA.	(41) 2106-8600	KELVIN KLEY

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	ÍNDICE RETROAÇÃO
1	ASFALTO DILUIDO DE PETROLEO CM-30 (aquisição e transporte)	ton	6.911,67	

EMPRESA	NOME DA EMPRESA	COTAÇÕES	DATA COTAÇÃO
E001	TRAÇADO DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	6.911,67	24/01/2022
E002	CBB Indústria e Comércio de Asfaltos e Engenharia Ltda	6.852,00	24/01/2022
E003	GRECA DISTRIBUIDORA DE ASFALTOS LTDA.	7.425,00	24/01/2022

RESPONSÁVEL TÉCNICO	<p><b>MS Consultoria, Projetos e Assessoria</b> CREA SC 098.589-6</p> <hr/> <p><b>FILIFE LUCINDA</b> CREA-SC 075.775-5</p>
---------------------	--

## ➤ CÁLCULOS DE DRENAGEM

**ESTADO DE SANTA CATARINA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**

PROJETO <b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b> LOCALIZAÇÃO <b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)</b>	REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO			
	SINAPI	março-22	SICRO	janeiro-22
	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA		MATERIAL	
	BDI= 23,43%		BDI= 11,50%	

**CÁLCULO DE DRENAGEM**

Trecho (PV)	Cotas (m)		Distância Trecho (m)	Distância Contribuição (m)	Declividade (m/m)	Área Contribuição (ha)		C	Q (m³/s)	Diâmetro (m)		Número de Tubos (und)
	Montante	Jusante				Trecho	Acumulada			Calculado	Comercial	

BLC02_Nº01	BLC02_Nº02	20,140	19,060	36,00	36,00	0,03000	0,900	0,900	0,5	0,10625	0,25320	0,40	1
BLC02_Nº02	CAIXA EXISTENTE	19,002	18,900	17,00	17,00	0,00600	0,425	1,325	0,5	0,15642	0,39584	0,40	1
BLC02_Nº03	BLC02_Nº04	30,701	29,831	29,00	64,00	0,03000	1,600	1,600	0,5	0,18888	0,31418	0,40	1
BLC02_Nº04	BLC02_Nº05	28,737	27,867	29,00	29,00	0,03000	0,725	2,325	0,5	0,27447	0,36144	0,40	1
BLC02_Nº05	BLC02_Nº06	27,289	26,419	29,00	29,00	0,03000	0,725	3,050	0,5	0,36006	0,40017	0,60	1
BLC02_Nº06	BLC02_Nº07	26,208	25,488	24,00	24,00	0,03000	0,600	3,650	0,5	0,43089	0,42804	0,60	1
BLC02_Nº07	BLC02_Nº08	25,276	24,406	29,00	29,00	0,03000	0,725	4,375	0,5	0,51648	0,45814	0,60	1
BLC02_Nº08	BLC02_Nº09	24,188	23,318	29,00	29,00	0,03000	0,725	5,100	0,5	0,60207	0,48525	0,60	1
BLC02_Nº09	BLC02_Nº10	23,059	22,189	29,00	29,00	0,03000	0,725	5,825	0,5	0,68766	0,51005	0,60	1
BLC02_Nº10	BOCA	22,180	22,030	10,00	0,00	0,01500	-	5,825	0,5	0,68766	0,58084	0,60	1
BLC02_Nº11	BLC02_Nº12	31,438	30,568	29,000	64,00	0,03000	1,600	1,600	0,5	0,18888	0,31418	0,40	1
BLC02_Nº12	BLC02_Nº13	29,225	28,355	29,000	29,00	0,03000	0,725	2,325	0,5	0,27447	0,36144	0,40	1
BLC02_Nº13	BLC02_Nº14	27,924	27,084	28,000	28,00	0,03000	0,700	3,025	0,5	0,35711	0,39893	0,40	1
BLC02_Nº14	BLC02_Nº15	27,038	26,438	30,000	30,00	0,02000	0,750	3,775	0,5	0,44565	0,46772	0,60	1
BLC02_Nº15	CLP14-Nº01	26,466	25,146	66,000	66,00	0,02000	1,650	5,425	0,5	0,64044	0,53585	0,60	1
CLP14-Nº01	BLC02_Nº16	25,253	24,673	29,000	29,00	0,02000	0,725	6,150	0,5	0,72602	0,56166	0,60	1
BLC02_Nº16	BLC02_Nº17	24,684	24,104	29,000	29,00	0,02000	0,725	6,875	0,5	0,81161	0,58563	0,60	1
BLC02_Nº17	BLC02_Nº18	24,080	23,500	29,000	29,00	0,02000	0,725	7,600	0,5	0,89720	0,60807	0,80	1
BLC02_Nº18	BLC02_Nº19	23,489	22,889	30,000	30,00	0,02000	0,750	8,350	0,5	0,98574	0,62991	0,80	1
BLC02_Nº19	BLC02_Nº20	22,911	22,651	13,000	13,00	0,02000	0,325	8,675	0,5	1,02411	0,63899	0,80	1
BLC02_Nº20	BOCA	22,651	22,291	45,000	0,00	0,00800	-	11,300	0,5	1,33400	0,83785	1,00	1
BLC02_Nº21	BLC02_Nº22	24,365	23,785	29,00	38,00	0,02000	0,950	0,950	0,5	0,11215	0,27880	0,40	1
BLC02_Nº22	BLC02_Nº23	23,847	23,267	29,00	29,00	0,02000	0,725	1,675	0,5	0,19774	0,34487	0,40	1
BLC02_Nº23	BLC02_Nº24	23,333	22,853	24,00	24,00	0,02000	0,600	2,275	0,5	0,26857	0,38682	0,40	1
BLC02_Nº24	BLC02_Nº20	22,906	22,626	14,00	14,00	0,02000	0,350	2,625	0,5	0,30989	0,40815	0,60	1
BLC02_Nº25	BLC02_Nº26	24,741	24,161	29,00	64,00	0,02000	1,600	1,600	0,5	0,18888	0,33899	0,40	1
BLC02_Nº26	BLC02_Nº27	24,135	23,555	29,00	29,00	0,02000	0,725	2,325	0,5	0,27447	0,38999	0,40	1
BLC02_Nº27	BOCA	23,488	23,208	14,00	14,00	0,02000	0,350	5,000	0,5	0,59026	0,51971	0,60	1

TRAVESSIAS													
BLC02-Nº01	-	-	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	1
BLC02-Nº13	-	-	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	1
BLC02-Nº14	-	-	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	1
BLC02-Nº15	-	-	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	1
CLP14-Nº01	-	-	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	1
BLC02-Nº28	-	-	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	1

Tempo de recorrência ou retorno: Tr = 5 anos	Intensidade da chuva (mm/h): i = 84,93	Coef. De rugosidade do tubo: n = 0,013	Largura contribuição (m): L = 250,00
$Q_B = \frac{2,78 \cdot C \cdot i \cdot A_B}{1000}$	$D = 1,55 \cdot \left( \frac{Q_B \cdot n}{S^{1/2}} \right)^{0,375}$	$Declividade = \frac{Montante - Jusante}{Distância}$	$Ac = \frac{Distância Contribuição \times Largura Contribuição}{10.000} (ha)$

RESPONSÁVEL TÉCNICO

**MS Consultoria, Projetos e Assessoria**  
CREA SC 098.589-6

\_\_\_\_\_  
**FILIFE LUCINDA**  
CREA-SC 075.775-5





**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO CARLOS**  
ESTADO DE SANTA CATARINA

ANTEPROJETO <b>PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b> LOCALIZAÇÃO <b>RUA SANTA PAULINA ETAPA-01 (PISTA - EST. 0 à EST. 44)</b> maio-22	REFERENCIAIS DE PREÇO SEM DESONERAÇÃO	
	SINAPI março-22	SICRO janeiro-22
	MATERIAL E MÃO-DE-OBRA	MATERIAL
	BDI= 23,43%	BDI= 11,50%

**CÁLCULO DE LASTRO DE BRITA E REATERRO**

**FOLHA 03/03**

TUBULAÇÃO Ø 30 cm		
	Volume dos Tubos $[V_t = (\pi \times (d_t/2)^2) \times C]$ (m³)	Volume de Reaterro largura menor que 0,80 m, profundidade até 1,50 m $[V_r = V_1 - V_t]$ (m³)
	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>

TUBULAÇÕES										
Lastro de Brita [B=0,06 x c x l] (m³)		Volume dos Tubos $[V_t = (\pi \times (d_t/2)^2) \times c]$ (m³)	Volume de Reaterro $[V_r = V_1 - (B + V_t)]$ (m³)							
Largura menor que 1,50 m	Largura maior ou igual a 1,50 m		Largura de 0,80 m a menor que 1,50 m		Largura menor que 1,50 m		Largura de 1,50 m a menor que 2,50 m			
			Profundidade a 1,50 m	Profundidade de 1,50 m a 3,00 m	Profundidade de 3,00 m a 4,50 m	Profundidade de 4,50 m a 6,00 m	Profundidade a 1,50 m	Profundidade de 1,50 m a 3,00 m	Profundidade de 3,00 m a 4,50 m	Profundidade de 4,50 m a 6,00 m
1,99	0,00	7,65	0,00	79,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,94	0,00	3,61	0,00	25,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	0,00	82,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	0,00	78,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,58	0,00	13,86	0,00	99,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,13	0,00	11,47	0,00	71,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,58	0,00	13,86	0,00	85,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,58	0,00	13,86	0,00	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,58	0,00	13,86	0,00	81,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,89	0,00	4,78	0,00	21,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	0,00	83,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	0,00	81,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,55	0,00	5,95	0,00	57,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,66	0,00	14,34	0,00	80,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,86	0,00	31,54	0,00	222,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,58	0,00	13,86	0,00	103,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,58	0,00	13,86	0,00	81,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	3,20	24,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,28	0,00	0,00
0,00	3,31	25,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,82	0,00	0,00
0,00	1,44	11,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,20	0,00	0,00
0,00	5,78	54,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,08	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	48,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	50,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,32	0,00	5,10	0,00	46,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,24	0,00	6,69	0,00	46,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	54,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	6,16	0,00	55,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,24	0,00	6,69	0,00	33,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,54	0,00	9,77	51,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>										
<b>50,60</b>	<b>13,70</b>	<b>355,50</b>	<b>51,20</b>	<b>1.429,20</b>	<b>325,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>378,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

RESPONSÁVEL TÉCNICO	MS Consultoria, Projetos e Assessoria CREA SC 098.589-6  <hr/> FILIPE LUCINDA CREA-SC 075.775-5
---------------------	---

# V. ANEXO

### Sumário do Processamento do marco: M13

<b>Início:</b> AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2022/02/04 12:22:00,00
<b>Fim:</b> AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2022/02/04 14:23:05,00
<b>Modo de Operação do Usuário:</b>	ESTÁTICO
<b>Observação processada:</b>	CÓDIGO & FASE
<b>Modelo da Antena:</b>	CHCI50 NONE
<b>Órbitas dos satélites:<sup>1</sup></b>	RÁPIDA
<b>Frequência processada:</b>	L3
<b>Intervalo do processamento(s):</b>	5,00
<b>Sigma<sup>2</sup> da pseudodistância(m):</b>	5,000
<b>Sigma da portadora(m):</b>	0,010
<b>Altura da Antena<sup>3</sup>(m):</b>	1,857
<b>Ângulo de Elevação(graus):</b>	10,000
<b>Resíduos da pseudodistância(m):</b>	1,85 GPS 2,28 GLONASS
<b>Resíduos da fase da portadora(cm):</b>	1,01 GPS 1,29 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
<b>Em 2000.4</b> (É a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-27° 32' 06,0339"	-48° 45' 10,9152"	29,53	6952293.114	721901.437	-51
<b>Na data do levantamento<sup>5</sup></b>	-27° 32' 06,0255"	-48° 45' 10,9169"	29,53	6952293.374	721901.395	-51
<b>Sigma(95%)<sup>6</sup> (m)</b>	0,005	0,009	0,017			

### Coordenada Altimétrica

<b>Modelo:</b>	hgeoHNOR_IMBITUBA	
<b>Fator para Conversão (m):</b>	1,05	<b>Incerteza (m):</b> 0,08
<b>Altitude Normal (m):</b>	28,48	

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
<b>Após 1 hora</b>	0,700	0,600	0,040	0,040
<b>Após 2 horas</b>	0,330	0,330	0,017	0,018
<b>Após 4 horas</b>	0,170	0,220	0,009	0,010
<b>Após 6 horas</b>	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

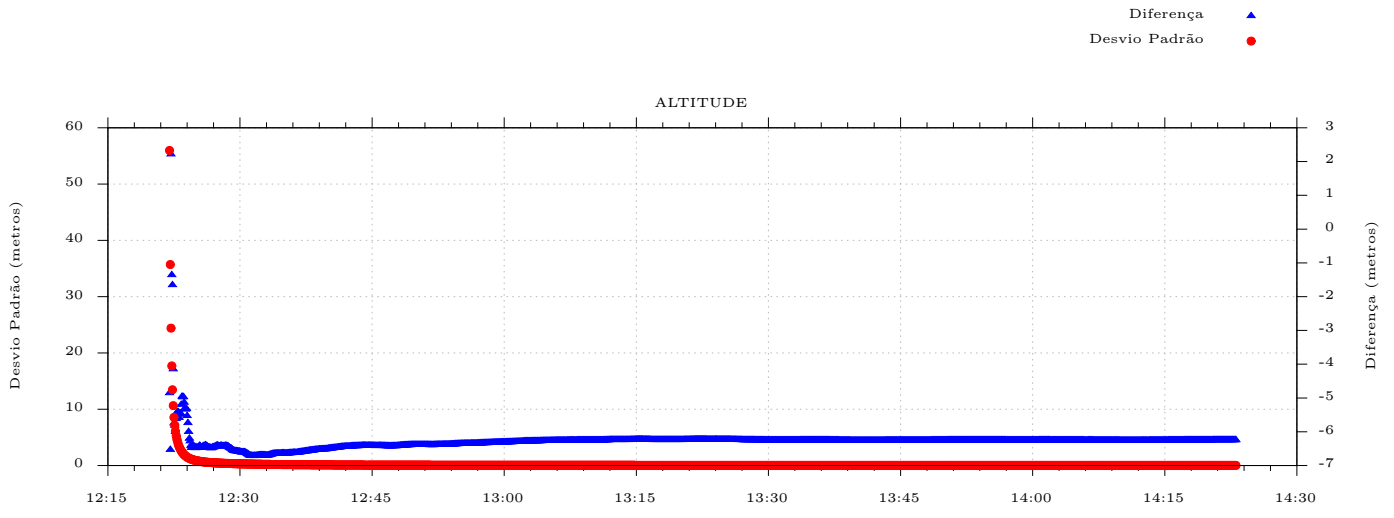
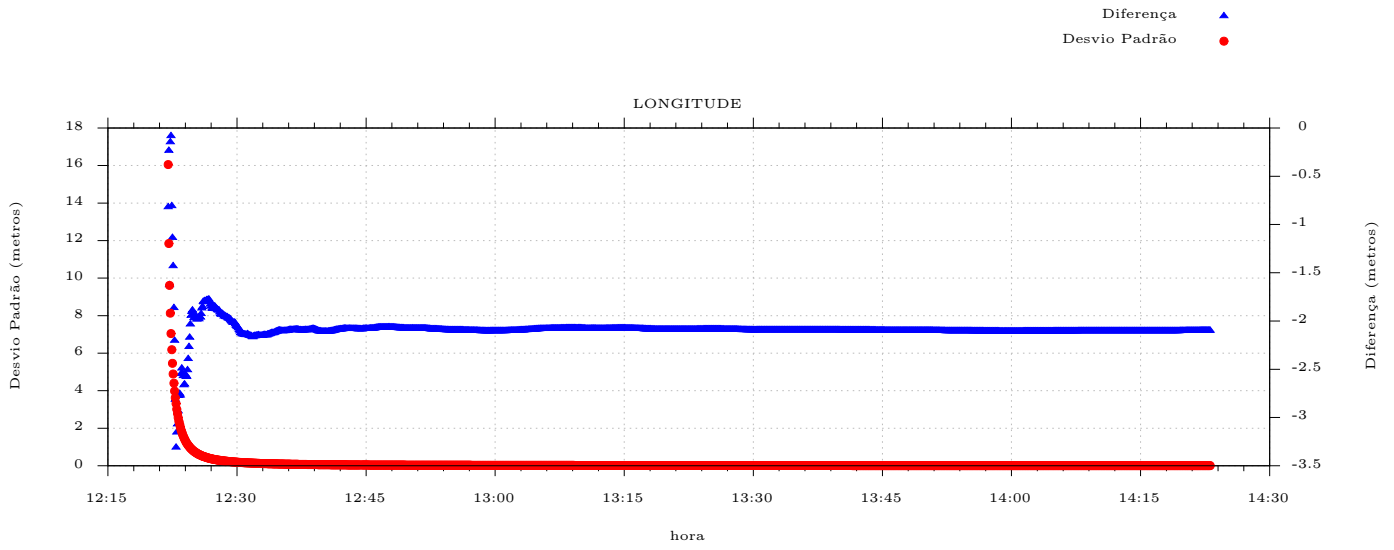
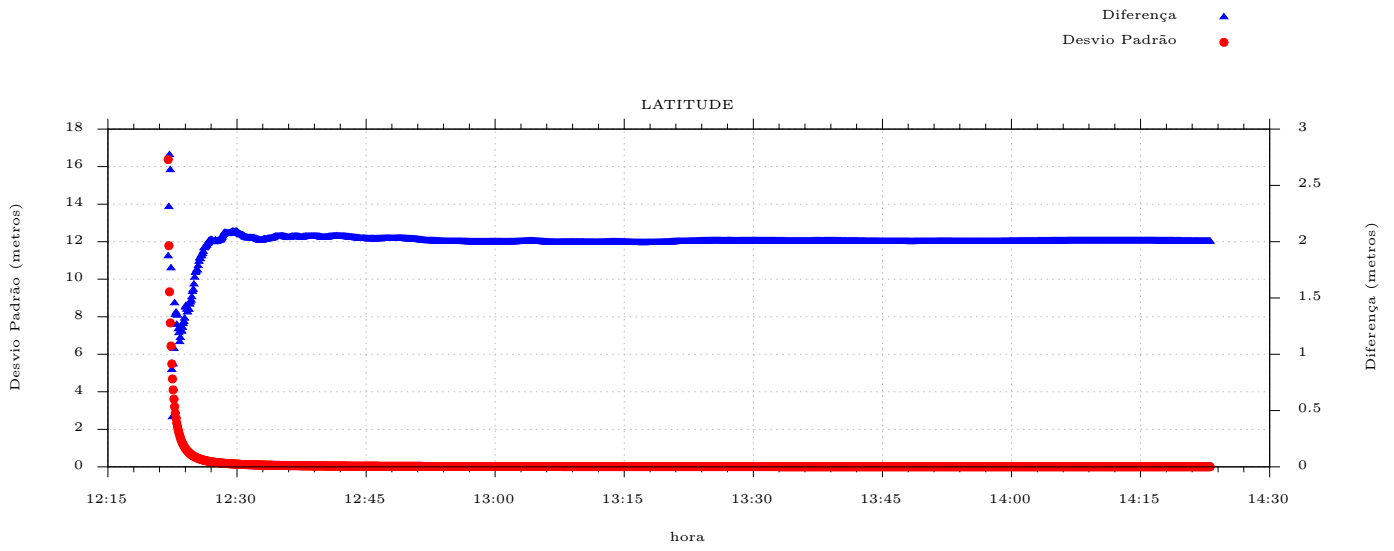
<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.

Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)





Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI-0	0,000	6.952.843,2587	721.601,5400	21,004	69°21'55"
0+10,474	PC1	10,474	6.952.833,4563	721.605,2312	21,359	69°21'55"
1		20,000	6.952.824,4800	721.608,4175	21,780	71°32'54"
1+2,250	PCV	22,250	6.952.822,3421	721.609,1201	21,878	72°03'51"
2		40,000	6.952.805,2753	721.613,9823	22,629	76°07'56"
2+17,250	PTV	57,250	6.952.788,3984	721.617,5361	23,334	80°05'08"
3		60,000	6.952.785,6874	721.617,9946	23,412	80°42'57"
3+8,770	PT1	68,770	6.952.777,0091	721.619,2574	23,681	82°43'33"
4		80,000	6.952.765,8696	721.620,6794	24,064	82°43'33"
4+2,281	PC2	82,281	6.952.763,6070	721.620,9682	24,142	82°43'33"
5		100,000	6.952.746,1847	721.624,1503	24,666	76°34'22"
6		120,000	6.952.727,0601	721.629,9606	25,378	69°37'41"
7		140,000	6.952.708,7784	721.638,0408	26,221	62°40'59"
7+2,977	PT2	142,977	6.952.706,1462	721.639,4306	26,352	61°38'58"
8		160,000	6.952.691,1645	721.647,5144	27,144	61°38'58"
8+8,470	PCV	168,470	6.952.683,7109	721.651,5363	27,501	61°38'58"
9		180,000	6.952.673,5634	721.657,0118	27,853	61°38'58"
9+18,470	PCCV	198,470	6.952.657,3091	721.665,7823	28,456	61°38'58"
10		200,000	6.952.655,9622	721.666,5091	28,516	61°38'58"
10+18,470	PTV	218,470	6.952.639,7080	721.675,2796	29,652	61°38'58"
11		220,000	6.952.638,3610	721.676,0064	29,734	61°38'58"
12		240,000	6.952.620,7599	721.685,5037	31,010	61°38'58"
12+7,974	PC3	247,974	6.952.613,7422	721.689,2904	31,542	61°38'58"
13		260,000	6.952.603,5272	721.695,6228	32,375	54°45'33"
13+3,180	PCV	263,180	6.952.600,9594	721.697,4989	32,572	52°56'13"
13+13,231	PT3	273,231	6.952.593,2572	721.703,9486	33,156	47°10'43"
14		280,000	6.952.588,2919	721.708,5499	33,489	47°10'43"
15		300,000	6.952.573,6224	721.722,1443	34,059	47°10'43"
15+11,179	PC4	311,179	6.952.565,4230	721.729,7426	34,106	47°10'43"
16		320,000	6.952.558,6696	721.735,4121	34,031	52°47'40"
17		340,000	6.952.541,5328	721.745,6437	33,605	65°31'36"
17+14,086	PT4	354,086	6.952.528,3085	721.750,4542	33,068	74°29'40"
17+17,075	PC5	357,075	6.952.525,4291	721.751,2531	32,884	74°29'40"
18		360,000	6.952.522,6148	721.752,0516	32,704	73°49'26"
18+13,180	PTV	373,180	6.952.510,0596	721.756,0551	31,672	70°48'12"
19		380,000	6.952.503,6499	721.758,3853	31,059	69°14'25"
19+0,420	PCV	380,420	6.952.503,2576	721.758,5344	31,020	69°08'39"
20		400,000	6.952.485,2517	721.766,2144	29,499	64°39'24"
20+1,746	PT5	401,746	6.952.483,6761	721.766,9674	29,416	64°15'23"
21		420,000	6.952.467,2341	721.774,8958	28,735	64°15'23"
22		440,000	6.952.449,2191	721.783,5827	28,201	64°15'23"
22+16,627	PC6	456,627	6.952.434,2422	721.790,8046	28,109	64°15'23"
23		460,000	6.952.431,2407	721.792,3422	28,124	61°29'45"
23+0,420	PTV	460,420	6.952.430,8720	721.792,5438	28,126	61°09'07"
23+16,500	PCV	476,500	6.952.417,7983	721.801,8448	28,355	47°59'25"
24		480,000	6.952.415,2574	721.804,2511	28,378	45°07'32"
25		500,000	6.952.403,2786	721.820,1820	28,260	28°45'19"
25+9,224	PT6	509,224	6.952.399,3860	721.828,5372	28,052	21°12'19"
26		520,000	6.952.395,4883	721.838,5834	27,645	21°12'19"
26+3,500	PTV	523,500	6.952.394,2222	721.841,8466	27,471	21°12'19"
26+4,500	PCV	524,500	6.952.393,8605	721.842,7789	27,420	21°12'19"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
27		540,000	6.952.388,2541	721.857,2292	26,630	21°12'19"
27+15,547	TS7	555,547	6.952.382,6307	721.871,7232	26,111	21°12'19"
28		560,000	6.952.380,8275	721.875,7934	26,006	26°31'42"
29		580,000	6.952.368,8444	721.891,6803	25,529	46°25'51"
30		600,000	6.952.352,7719	721.903,5065	25,136	59°47'07"
31		620,000	6.952.334,8476	721.912,3520	24,922	66°35'29"
31+4,500	PCCV	624,500	6.952.330,7078	721.914,1149	24,893	67°13'13"
31+10,787	ET7	630,787	6.952.324,9014	721.916,5276	24,902	67°32'38"
32		640,000	6.952.316,3873	721.920,0467	24,946	67°32'38"
33		660,000	6.952.297,9038	721.927,6862	24,892	67°32'38"
34		680,000	6.952.279,4204	721.935,3258	24,954	67°32'38"
34+5,300	TE8	685,300	6.952.274,5225	721.937,3502	25,007	67°32'38"
35		700,000	6.952.260,8398	721.942,7191	25,125	70°38'21"
35+5,300	EC8	705,300	6.952.255,8030	721.944,3664	25,163	73°16'24"
36		720,000	6.952.241,4651	721.947,5491	25,288	81°41'45"
37		740,000	6.952.221,5185	721.948,4460	25,560	93°09'18"
37+11,241	CE8	751,241	6.952.210,3527	721.947,1984	25,801	99°35'45"
38		760,000	6.952.201,7789	721.945,4168	26,033	103°30'55"
38+2,500	PTV	762,500	6.952.199,3517	721.944,8166	26,092	104°13'52"
38+4,430	PCV	764,430	6.952.197,4828	721.944,3349	26,139	104°39'39"
38+11,241	ET8	771,241	6.952.190,9071	721.942,5601	26,304	105°19'32"
38+18,099	PC9	778,099	6.952.184,2936	721.940,7477	26,408	105°19'32"
39		780,000	6.952.182,4507	721.940,2802	26,423	103°08'48"
40		800,000	6.952.162,5924	721.939,6952	26,415	80°13'42"
40+14,430	PTV	814,430	6.952.148,9197	721.944,1481	26,018	63°41'35"
40+15,145	PT9	815,145	6.952.148,2809	721.944,4696	25,999	62°52'25"
41		820,000	6.952.143,9596	721.946,6834	25,877	62°52'25"
42		840,000	6.952.126,1596	721.955,8025	25,507	62°52'25"
42+1,634	PC10	841,634	6.952.124,7050	721.956,5477	25,495	62°52'25"
42+1,870	PCV	841,870	6.952.124,4952	721.956,6558	25,493	62°36'12"
43		860,000	6.952.110,2453	721.967,7028	25,153	41°49'42"
44		880,000	6.952.100,2012	721.984,8438	25,096	18°54'36"
44+12,081	PT10	892,081	6.952.097,6980	721.996,6330	24,996	5°03'56"
45		900,000	6.952.096,9988	722.004,5206	24,997	5°03'56"
46		920,000	6.952.095,2328	722.024,4425	25,405	5°03'56"
46+11,870	PTV	931,870	6.952.094,1847	722.036,2666	25,822	5°03'56"
47		940,000	6.952.093,4669	722.044,3644	26,160	5°03'56"
47+2,910	PCV	942,910	6.952.093,2099	722.047,2634	26,280	5°03'56"
47+4,039	PC11	944,039	6.952.093,1102	722.048,3879	26,326	5°03'56"
48		960,000	6.952.090,7297	722.064,1600	26,968	12°06'00"
49		980,000	6.952.085,0525	722.083,3167	26,893	20°54'54"
49+2,910	PTV	982,910	6.952.083,9833	722.086,0234	26,788	22°11'51"
49+4,649	PT11	984,649	6.952.083,3157	722.087,6286	26,719	22°57'50"
49+15,385	PC12	995,385	6.952.079,1268	722.097,5143	26,353	22°57'50"
50		1000,000	6.952.077,4678	722.101,8195	26,226	19°11'12"
50+17,324	PT12	1017,324	6.952.073,8466	722.118,7154	25,977	5°00'25"
51		1020,000	6.952.073,6130	722.121,3814	25,970	5°00'25"
51+15,580	PCV	1035,580	6.952.072,2532	722.136,9017	25,917	5°00'25"
52		1040,000	6.952.071,8675	722.141,3050	25,887	5°00'25"
52+4,454	PC13	1044,454	6.952.071,4788	722.145,7416	25,858	5°00'25"
53		1060,000	6.952.067,7553	722.160,7712	25,830	22°49'19"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
54		1080,000	6.952.056,5652	722.177,1869	25,303	45°44'25"
54+7,268	PT13	1087,268	6.952.051,0100	722.181,8641	25,159	54°04'09"
55		1100,000	6.952.040,7008	722.189,3351	25,153	54°04'09"
56		1120,000	6.952.024,5063	722.201,0712	25,247	54°04'09"
56+15,580	PTV	1135,580	6.952.011,8905	722.210,2139	25,341	54°04'09"
57		1140,000	6.952.008,3118	722.212,8074	25,370	54°04'09"
58		1160,000	6.951.992,1173	722.224,5435	25,506	54°04'09"
59		1180,000	6.951.975,9227	722.236,2797	25,585	54°04'09"
59+0,652	TE14	1180,652	6.951.975,3948	722.236,6623	25,588	54°04'09"
60		1200,000	6.951.960,0959	722.248,4943	25,672	48°42'26"
60+0,652	EC14	1200,652	6.951.959,6074	722.248,9261	25,680	48°20'23"
61		1220,000	6.951.946,4829	722.263,1009	25,696	37°15'15"
62		1240,000	6.951.936,0430	722.280,1209	25,910	25°47'42"
63		1260,000	6.951.929,1926	722.298,8756	26,043	14°20'09"
63+4,048	CE14	1264,048	6.951.928,2701	722.302,8164	26,035	12°01'00"
64		1280,000	6.951.925,8686	722.318,5807	26,091	6°31'18"
64+4,048	ET14	1284,048	6.951.925,4199	722.322,6033	26,110	6°17'13"
65		1300,000	6.951.923,6729	722.338,4598	26,187	6°17'13"
66		1320,000	6.951.921,4828	722.358,3395	26,269	6°17'13"
67		1340,000	6.951.919,2926	722.378,2192	26,409	6°17'13"
67+10,220	PC15	1350,220	6.951.918,1733	722.388,3781	26,469	6°17'13"
68		1360,000	6.951.916,9837	722.398,0848	26,512	7°41'16"
68+14,674	PT15	1374,674	6.951.914,7544	722.412,5873	26,636	9°47'23"
69		1380,000	6.951.913,8488	722.417,8362	26,697	9°47'23"
70		1400,000	6.951.910,4481	722.437,5450	26,858	9°47'23"
70+9,570	PCV	1409,570	6.951.908,8210	722.446,9752	26,925	9°47'23"
71		1420,000	6.951.907,0475	722.457,2537	26,952	9°47'23"
71+8,414	PC16	1428,414	6.951.905,6168	722.465,5454	27,083	9°47'23"
72		1440,000	6.951.904,7579	722.477,0812	27,208	358°43'34"
73		1460,000	6.951.908,4962	722.496,6346	27,024	339°37'39"
73+2,822	PT16	1462,822	6.951.909,5404	722.499,2560	27,021	336°55'58"
73+9,570	PTV	1469,570	6.951.912,1843	722.505,4644	26,955	336°55'58"
74		1480,000	6.951.916,2709	722.515,0606	26,936	336°55'58"
74+3,383	PI-17	1483,383	6.951.917,5963	722.518,1727	27,044	336°55'58"

Reg: 1 Rampa (V0 - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
V0	0	20,604		
			5,049	22,250
PCV	1+2,250	21,727		

Reg: 2 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	1+2,250	21,727		
			5,049	
PIV	1+19,75	22,611		35,000
			3,592	
PTV	2+17,250	23,240		

Raio Vertical:	-2.402,911
Constante:	0,00020808

Dist. Externa:	0,064
K:	0,00000208

Reg: 3 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	2+17,250	23,240		
			3,592	111,220
PCV	8+8,470	27,235		

Reg: 4 Parábola (PCV - PCCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	8+8,470	27,235		
			3,592	
PIV	9+18,47	28,313		30,000
			4,771	
PCCV	9+18,470	28,490		

Raio Vertical:	2.545,266
Constante:	-0,00019644

Dist. Externa:	-0,177
K:	-0,00000196

Reg: 5 Parábola (PCCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCCV	9+18,470	28,490		
			4,771	
PIV	9+18,47	28,313		20,000
			6,539	
PTV	10+18,470	29,621		

Raio Vertical:	1.131,230
Constante:	-0,00044200

Dist. Externa:	-0,177
K:	-0,00000442

Reg: 6 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	10+18,470	29,621		
			6,539	44,710
PCV	13+3,180	32,544		

Reg: 7 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	13+3,180	32,544		
			6,539	
PIV	15+18,18	36,141		110,000
			-8,187	
PTV	18+13,180	31,638		

Raio Vertical:	-746,991
Constante:	0,00066935

Dist. Externa:	2,025
K:	0,00000669

Reg: 8 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	18+13,180	31,638		
			-8,187	7,240
PCV	19+0,420	31,046		

Reg: 9 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	19+0,420	31,046		
			-8,187	
PIV	21+0,42	27,771		80,000
			0,988	
PTV	23+0,420	28,166		

Raio Vertical:	872,001	Dist. Externa:	-0,917
Constante:	-0,00057339	K:	-0,00000573

Reg: 10 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	23+0,420	28,166		
			0,988	16,080
PCV	23+16,500	28,325		

Reg: 11 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	23+16,500	28,325		
			0,988	
PIV	25	28,557		47,000
			-4,485	
PTV	26+3,500	27,503		

Raio Vertical:	-858,789	Dist. Externa:	0,322
Constante:	0,00058222	K:	0,00000582

Reg: 12 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	26+3,500	27,503		
			-4,485	1,000
PCV	26+4,500	27,458		

Reg: 13 Parábola (PCV - PCCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	26+4,500	27,458		
			-4,485	
PIV	31+4,5	22,973		100,000
			-0,545	
PCCV	31+4,500	24,943		

Raio Vertical:	2.538,019
Constante:	-0,00019700

Dist. Externa:	-1,970
K:	-0,00000197

Reg: 14 Parábola (PCCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCCV	31+4,500	24,943		
			-0,545	
PIV	31+4,5	22,973		138,000
			2,310	
PTV	38+2,500	26,161		

Raio Vertical:	4.833,404
Constante:	-0,00010345

Dist. Externa:	-1,970
K:	-0,00000103

Reg: 15 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	38+2,500	26,161		
			2,310	1,930
PCV	38+4,430	26,205		

Reg: 16 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	38+4,430	26,205		
			2,310	
PIV	39+9,43	26,783		50,000
			-2,614	
PTV	40+14,430	26,130		

Raio Vertical:	-1.015,437
Constante:	0,00049240

Dist. Externa:	0,308
K:	0,00000492



Reg: 17 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	40+14,430	26,130		
			-2,614	27,440
PCV	42+1,870	25,412		

Reg: 18 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	42+1,870	25,412		
			-2,614	
PIV	44+6,87	24,236		90,000
			4,144	
PTV	46+11,870	26,101		

Raio Vertical:	1.331,797
Constante:	-0,00037543

Dist. Externa:	-0,760
K:	-0,00000375

Reg: 19 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	46+11,870	26,101		
			4,144	11,040
PCV	47+2,910	26,558		

Reg: 20 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	47+2,910	26,558		
			4,144	
PIV	48+2,91	27,387		40,000
			-1,648	
PTV	49+2,910	27,057		

Raio Vertical:	-690,682
Constante:	0,00072392

Dist. Externa:	0,290
K:	0,00000724

Reg: 21 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	49+2,910	27,057		
			-1,648	52,670
PCV	51+15,580	26,190		

Reg: 22 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	51+15,580	26,190		
			-1,648	
PIV	54+5,58	25,366		100,000
			0,587	
PTV	56+15,580	25,660		

Raio Vertical:	4.474,645
Constante:	-0,00011174

Dist. Externa:	-0,279
K:	-0,00000112

Reg: 23 Rampa (PTV - PCV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	56+15,580	25,660		
			0,587	273,990
PCV	70+9,570	27,269		

Reg: 24 Parábola (PCV - PTV)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PCV	70+9,570	27,269		
			0,587	
PIV	71+19,57	27,445		60,000
			-0,372	
PTV	73+9,570	27,334		

Raio Vertical:	-6.256,825
Constante:	0,00007991

Dist. Externa:	0,072
K:	0,00000080

Reg: 25 Rampa (PTV - V)

Ponto Notável	Estaca	Cota	Rampa (%)	Extensão
PTV	73+9,570	27,334		
			-0,372	30,003
V	74+19,573	27,222		

## Nota de Serviço de Terraplenagem: SECOES\_R05-

Projeto: PMAC06\_Rua\_Santa\_Paulina Local: ANTONIO CARLOS

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito												
	Offset			Lateral			Bordo			Cota			Vermelho			Cota			Lateral			Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	%	Distância	Cota	Terreno	Projeto	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
0	5,966	21,138	0,366	5,600	20,772	3,900	3,00	20,721	21,004	20,604	0,400	3,900	20,487	-3,00	5,600	20,436	6,073	20,909	0,473						
0+10,474	6,085	20,978	-0,323	5,600	21,301	3,900	3,00	21,250	21,359	21,133	0,226	3,900	21,016	-3,00	5,600	20,965	5,861	21,226	0,261						
1	6,821	20,968	-0,814	5,600	21,782	3,900	3,00	21,731	21,780	21,614	0,166	3,900	21,497	-3,00	5,600	21,446	5,961	21,807	0,361						
1+2,250	6,858	21,056	-0,839	5,600	21,895	3,900	3,00	21,844	21,877	21,727	0,150	3,900	21,610	-3,00	5,600	21,559	5,911	21,870	0,311						
2	6,615	22,049	-0,677	5,600	22,726	3,900	3,00	22,675	22,629	22,558	0,071	3,900	22,441	-3,00	5,600	22,390	5,614	22,404	0,014						
2+17,250	5,793	23,533	0,193	5,600	23,340	3,900	1,78	23,309	23,298	23,240	0,058	3,900	23,170	-1,78	5,600	23,140	5,740	23,280	0,140						
3	5,985	23,808	0,385	5,600	23,423	3,900	1,51	23,398	23,412	23,338	0,074	3,900	23,279	-1,51	5,600	23,254	5,785	23,439	0,185						
3+8,770	5,918	23,478	-0,212	5,600	23,690	3,900	0,66	23,679	23,681	23,654	0,027	3,900	23,628	-0,66	5,600	23,617	5,701	23,718	0,101						
4	6,204	23,631	-0,402	5,600	24,033	3,900	-0,44	24,040	24,064	24,057	0,007	3,900	24,074	0,44	5,600	24,081	5,740	23,988	-0,093						
4+2,281	6,123	23,754	-0,348	5,600	24,102	3,900	-0,66	24,113	24,142	24,139	0,003	3,900	24,165	0,66	5,600	24,176	5,950	23,943	-0,233						
5	5,835	24,486	-0,156	5,600	24,642	3,900	-2,39	24,682	24,666	24,775	-0,109	3,900	24,869	2,39	5,600	24,909	6,350	24,409	-0,500						
6	5,645	25,371	0,045	5,600	25,326	3,900	-3,00	25,377	25,378	25,494	-0,116	3,900	25,607	2,90	5,600	25,656	6,137	25,298	-0,358						
7	5,989	26,433	0,389	5,600	26,044	3,900	-3,00	26,095	26,221	26,212	0,009	3,900	26,247	0,90	5,600	26,263	5,749	26,164	-0,099						
7+2,977	6,215	26,766	0,615	5,600	26,151	3,900	-3,00	26,202	26,352	26,319	0,033	3,900	26,343	0,60	5,600	26,353	5,612	26,345	-0,008						
8	6,300	27,463	0,700	5,600	26,763	3,900	-3,00	26,814	27,144	26,931	0,213	3,900	26,888	-1,10	5,600	26,869	5,611	26,880	0,011						
8+8,470	6,106	27,573	0,506	5,600	27,067	3,900	-3,00	27,118	27,444	27,235	0,209	3,900	27,159	-1,95	5,600	27,126	5,628	27,154	0,028						
9	5,877	27,785	0,277	5,600	27,508	3,900	-3,00	27,559	27,853	27,676	0,177	3,900	27,559	-3,00	5,600	27,508	5,712	27,620	0,112						
9+18,470	5,805	28,527	0,205	5,600	28,322	3,900	-3,00	28,373	28,465	28,490	-0,025	3,900	28,373	-3,00	5,600	28,322	5,619	28,309	-0,013						
10	5,796	28,592	0,196	5,600	28,396	3,900	-3,00	28,447	28,516	28,564	-0,048	3,900	28,447	-3,00	5,600	28,396	5,655	28,359	-0,037						
10+18,47	6,873	30,726	1,273	5,600	29,453	3,900	-3,00	29,504	29,641	29,621	0,020	3,900	29,529	-2,35	5,600	29,489	5,619	29,476	-0,013						
11	6,948	30,901	1,348	5,600	29,553	3,900	-3,00	29,604	29,734	29,721	0,013	3,900	29,635	-2,20	5,600	29,598	5,642	29,570	-0,028						
12	7,407	32,668	1,807	5,600	30,861	3,900	-3,00	30,912	31,010	31,029	-0,019	3,900	31,021	-0,20	5,600	31,018	5,922	30,803	-0,215						
12+7,974	8,573	34,355	2,973	5,600	31,382	3,900	-3,00	31,433	31,542	31,550	-0,008	3,900	31,667	3,00	5,600	31,718	6,283	31,263	-0,455						
13	10,682	37,251	5,082	5,600	32,169	3,900	-3,00	32,220	32,375	32,337	0,038	3,900	32,454	3,00	5,600	32,505	6,216	32,095	-0,410						
13+3,180	10,841	37,617	5,241	5,600	32,376	3,900	-3,00	32,427	32,558	32,544	0,014	3,900	32,661	3,00	5,600	32,712	6,132	32,357	-0,355						
13+13,23	11,395	38,761	5,795	5,600	32,966	3,900	-3,00	33,017	33,156	33,134	0,022	3,900	33,251	3,00	5,600	33,302	5,851	33,135	-0,167						
14	13,410	41,157	7,810	5,600	33,347	3,900	-1,93	33,380	33,489	33,455	0,034	3,900	33,530	1,93	5,600	33,563	5,912	33,355	-0,208						
15	13,683	42,196	8,082	5,600	34,114	3,900	1,23	34,093	34,059	34,045	0,014	3,900	33,997	-1,23	5,600	33,976	6,037	33,684	-0,292						
15+11,17	14,050	42,760	8,451	5,600	34,309	3,900	3,00	34,258	34,106	34,141	-0,035	3,900	34,024	-3,00	5,600	33,973	5,996	33,709	-0,264						
16	18,727	44,334	10,067	5,600	34,267	3,900	3,00	34,216	34,031	34,099	-0,068	3,900	33,982	-3,00	5,600	33,931	5,920	33,718	-0,213						
17	19,629	44,755	10,969	5,600	33,786	3,900	3,00	33,735	33,605	33,618	-0,013	3,900	33,501	-3,00	5,600	33,450	5,669	33,391	-0,059						

Estaca	Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito																			
	Offset					Lateral					Bordo					Cota					Vermelha					Cota					Lateral					Offset				
	Distância	Altura	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura							
17+14,08	21,413	45,878	12,753	5,600	33,125	3,900	33,074	3,00	33,068	32,957	0,111	3,900	32,840	-3,00	3,900	32,789	8,767	30,678	-2,111																					
17+17,07	21,883	45,837	13,222	5,600	32,615	3,900	32,666	-3,00	32,884	32,783	0,101	3,900	32,900	3,00	3,900	32,951	8,592	30,956	-1,995																					
18	22,089	45,862	13,429	5,600	32,433	3,900	32,484	-3,00	32,704	32,601	0,103	3,900	32,718	3,00	3,900	32,769	7,591	31,442	-1,327																					
18+13,18	13,178	39,048	7,578	5,600	31,470	3,900	31,521	-3,00	31,613	31,638	-0,025	3,900	31,755	3,00	3,900	31,806	6,666	31,095	-0,711																					
19	10,810	36,122	5,210	5,600	30,912	3,900	30,963	-3,00	31,059	31,080	-0,021	3,900	31,197	3,00	3,900	31,248	6,071	30,934	-0,314																					
19+0,420	10,810	36,088	5,210	5,600	30,878	3,900	30,929	-3,00	31,027	31,046	-0,019	3,900	31,163	3,00	3,900	31,214	6,077	30,896	-0,318																					
20	10,521	34,416	4,921	5,600	29,495	3,900	29,546	-3,00	29,499	29,663	-0,164	3,900	29,780	3,00	3,900	29,831	6,611	29,157	-0,674																					
20+1,746	10,478	34,271	4,878	5,600	29,393	3,900	29,444	-3,00	29,416	29,561	-0,145	3,900	29,678	3,00	3,900	29,729	6,609	29,056	-0,673																					
21	10,088	33,024	4,488	5,600	28,536	3,900	28,587	-3,00	28,735	28,704	0,031	3,900	28,821	3,00	3,900	28,872	6,125	28,522	-0,350																					
22	9,114	31,549	3,514	5,600	28,035	3,900	28,086	-3,00	28,201	28,203	-0,002	3,900	28,320	3,00	3,900	28,371	6,065	28,061	-0,310																					
22+16,62	9,640	32,009	4,040	5,600	27,969	3,900	28,020	-3,00	28,109	28,137	-0,028	3,900	28,254	3,00	3,900	28,305	6,326	27,821	-0,484																					
23	9,643	32,037	4,043	5,600	27,994	3,900	28,045	-3,00	28,124	28,162	-0,038	3,900	28,279	3,00	3,900	28,330	6,147	27,966	-0,364																					
23+0,420	5,601	27,997	-0,001	5,600	27,998	3,900	28,049	-3,00	28,131	28,166	-0,035	3,900	28,283	3,00	3,900	28,334	6,140	27,974	-0,360																					
23+16,50	9,717	32,274	4,117	5,600	28,157	3,900	28,208	-3,00	28,345	28,325	0,020	3,900	28,442	3,00	3,900	28,493	5,635	28,470	-0,023																					
24	9,745	32,329	4,145	5,600	28,184	3,900	28,235	-3,00	28,378	28,352	0,026	3,900	28,469	3,00	3,900	28,520	5,649	28,569	0,049																					
25	8,933	31,453	3,333	5,600	28,120	3,900	28,155	-2,06	28,260	28,235	0,025	3,900	28,316	2,06	3,900	28,351	5,900	28,651	0,300																					
25+9,224	8,557	30,899	2,957	5,600	27,942	3,900	27,967	-1,47	28,052	28,025	0,027	3,900	28,082	1,47	3,900	28,107	5,836	28,343	0,236																					
26	7,952	29,961	2,352	5,600	27,609	3,900	27,622	-0,79	27,645	27,653	-0,008	3,900	27,684	0,79	3,900	27,697	5,649	27,746	0,049																					
26+3,500	7,794	29,665	2,194	5,600	27,471	3,900	27,481	-0,57	27,467	27,503	-0,036	3,900	27,525	0,57	3,900	27,535	5,607	27,531	-0,004																					
26+4,500	7,750	29,580	2,150	5,600	27,430	3,900	27,439	-0,50	27,417	27,458	-0,041	3,900	27,478	0,50	3,900	27,486	5,619	27,473	-0,013																					
27	6,869	28,106	1,269	5,600	26,837	3,900	26,829	0,48	26,630	26,810	-0,180	3,900	26,791	-0,48	3,900	26,783	5,935	26,560	-0,223																					
27+15,54	5,867	26,605	0,267	5,600	26,338	3,900	26,313	1,47	26,111	26,256	-0,145	3,900	26,198	-1,47	3,900	26,173	5,647	26,142	-0,031																					
28	5,685	26,298	0,085	5,600	26,213	3,900	26,183	1,76	26,006	26,114	-0,108	3,900	26,046	-1,76	3,900	26,016	5,675	26,090	0,074																					
29	5,756	25,640	-0,104	5,600	25,744	3,900	25,693	3,00	25,529	25,576	-0,047	3,900	25,459	-3,00	3,900	25,408	5,617	25,397	-0,011																					
30	5,771	25,249	-0,114	5,600	25,363	3,900	25,312	3,00	25,136	25,195	-0,059	3,900	25,078	-3,00	3,900	25,027	5,701	25,128	0,101																					
31	6,137	24,782	-0,358	5,600	25,140	3,900	25,089	3,00	24,922	24,972	-0,050	3,900	24,855	-3,00	3,900	24,804	5,724	24,928	0,124																					
31+4,500	6,147	24,746	-0,365	5,600	25,111	3,900	25,060	3,00	24,913	24,943	-0,030	3,900	24,826	-3,00	3,900	24,775	5,709	24,884	0,109																					
31+10,78	6,196	24,683	-0,398	5,600	25,081	3,900	25,030	3,00	24,902	24,913	-0,011	3,900	24,796	-3,00	3,900	24,745	5,716	24,861	0,116																					
32	5,959	24,811	-0,240	5,600	25,051	3,900	25,000	3,00	24,946	24,883	0,063	3,900	24,766	-3,00	3,900	24,715	6,276	25,391	0,676																					
33	5,982	24,793	-0,255	5,600	25,048	3,900	24,997	3,00	24,892	24,880	0,012	3,900	24,763	-3,00	3,900	24,712	5,868	24,980	0,268																					
34	5,948	24,895	-0,232	5,600	25,127	3,900	25,076	3,00	24,954	24,959	-0,005	3,900	24,842	-3,00	3,900	24,791	6,315	25,506	0,715																					

## Nota de Serviço de Terraplenagem: SECOES\_R05-

Projeto: PMAC06\_Rua\_Santa\_Paulina Local: ANTONIO CARLOS

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito										
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Bordo	Cota	%	Terreno	Cota	Projeto	Cota	Vermelha	Distância	Bordo	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Offset	Cota
34+5,300	5,947	24,930	-0,232	5,600	25,162	3,900	25,111	3,00	25,007	24,994	0,013	24,877	3,900	24,826	3,900	24,877	3,00	24,826	5,600	24,826	6,260	25,486	0,660
35	6,449	24,723	-0,566	5,600	25,289	3,900	25,238	3,00	25,125	25,121	0,004	25,004	3,900	24,953	3,900	25,004	-3,00	24,953	5,600	24,953	5,970	25,323	0,370
35+5,300	7,071	24,365	-0,981	5,600	25,346	3,900	25,295	3,00	25,163	25,178	-0,015	25,061	3,900	25,010	3,900	25,061	-3,00	25,010	5,600	25,010	5,921	25,331	0,321
36	9,913	22,659	-2,875	5,600	25,534	3,900	25,483	3,00	25,288	25,366	-0,078	25,249	3,900	25,198	3,900	25,249	-3,00	25,198	5,600	25,198	5,719	25,317	0,119
37	10,635	22,505	-3,357	5,600	25,862	3,900	25,811	3,00	25,560	25,694	-0,134	25,577	3,900	25,526	3,900	25,577	-3,00	25,526	5,600	25,526	5,657	25,488	-0,038
37+11,24	10,525	22,799	-3,283	5,600	26,082	3,900	26,031	3,00	25,801	25,914	-0,113	25,797	3,900	25,746	3,900	25,797	-3,00	25,746	5,600	25,746	5,706	25,852	0,106
38	11,258	22,437	-3,772	5,600	26,209	3,900	26,177	1,88	26,033	26,104	-0,071	26,031	3,900	26,074	3,900	26,031	-1,88	26,074	5,600	25,999	6,291	26,690	0,691
38+2,500	11,269	22,469	-3,779	5,600	26,248	3,900	26,222	1,56	26,091	26,161	-0,070	26,100	3,900	26,152	3,900	26,100	-1,56	26,152	5,600	26,074	6,470	26,944	0,870
38+4,430	11,218	22,533	-3,746	5,600	26,279	3,900	26,257	1,31	26,137	26,205	-0,068	26,154	3,900	26,132	3,900	26,154	-1,31	26,132	5,600	26,132	6,618	27,150	1,018
38+11,24	10,991	22,771	-3,594	5,600	26,365	3,900	26,357	0,44	26,304	26,340	-0,036	26,323	3,900	26,315	3,900	26,323	-0,44	26,315	5,600	26,315	6,794	27,509	1,194
38+18,00	9,169	23,882	-2,379	5,600	26,261	3,900	26,312	-3,00	26,408	26,429	-0,021	26,546	3,900	26,597	3,900	26,546	3,00	26,597	5,600	26,597	6,766	27,763	1,166
39	9,333	23,790	-2,488	5,600	26,278	3,900	26,329	-3,00	26,423	26,446	-0,023	26,563	3,900	26,614	3,900	26,563	3,00	26,614	5,600	26,614	6,725	27,739	1,125
40	9,923	23,354	-2,882	5,600	26,236	3,900	26,287	-3,00	26,415	26,404	0,011	26,521	3,900	26,572	3,900	26,521	3,00	26,572	5,600	26,572	5,921	26,358	-0,214
40+14,43	9,125	23,612	-2,350	5,600	25,962	3,900	26,013	-3,00	26,015	26,130	-0,115	26,247	3,900	26,298	3,900	26,247	3,00	26,298	5,600	26,298	6,447	25,734	-0,564
40+15,14	9,135	23,587	-2,356	5,600	25,943	3,900	25,994	-3,00	25,999	26,111	-0,112	26,228	3,900	26,279	3,900	26,228	3,00	26,279	5,600	26,279	6,482	25,691	-0,588
41	9,232	23,395	-2,421	5,600	25,816	3,900	25,867	-3,00	25,877	25,984	-0,107	26,101	3,900	26,152	3,900	26,101	3,00	26,152	5,600	26,152	6,434	25,596	-0,556
42	7,178	24,241	-1,052	5,600	25,293	3,900	25,344	-3,00	25,507	25,461	0,046	25,578	3,900	25,629	3,900	25,578	3,00	25,629	5,600	25,629	6,061	25,322	-0,307
42+1,634	6,908	24,378	-0,872	5,600	25,250	3,900	25,301	-3,00	25,495	25,418	0,077	25,535	3,900	25,586	3,900	25,535	3,00	25,586	5,600	25,586	5,999	25,320	-0,266
42+1,870	6,936	24,353	-0,891	5,600	25,244	3,900	25,295	-3,00	25,494	25,412	0,082	25,529	3,900	25,580	3,900	25,529	3,00	25,580	5,600	25,580	5,989	25,321	-0,259
43	12,416	20,350	-4,544	5,600	24,894	3,900	24,945	-3,00	25,153	25,062	0,091	25,179	3,900	25,230	3,900	25,179	3,00	25,230	5,600	25,230	5,637	25,267	0,037
44	7,042	23,872	-0,961	5,600	24,833	3,900	24,872	-2,28	25,096	24,961	0,135	25,051	3,900	25,089	3,900	25,051	2,28	25,089	5,600	25,089	5,952	24,854	-0,235
44+12,00	6,368	24,447	-0,512	5,600	24,959	3,900	24,985	-1,56	24,996	25,046	-0,050	25,107	3,900	25,134	3,900	25,107	1,56	25,134	5,600	25,134	5,761	25,027	-0,107
45	7,858	23,596	-1,505	5,600	25,101	3,900	25,119	-1,08	24,997	25,161	-0,164	25,204	3,900	25,222	3,900	25,204	1,08	25,222	5,600	25,222	5,623	25,245	0,023
46	10,526	22,390	-3,284	5,600	25,674	3,900	25,671	0,22	25,405	25,662	-0,257	25,653	3,900	25,649	3,900	25,653	-0,22	25,649	5,600	25,649	5,767	25,816	0,167
46+11,87	9,833	23,368	-2,822	5,600	26,190	3,900	26,163	1,59	25,853	26,101	-0,248	26,039	3,900	26,011	3,900	26,039	-1,59	26,011	5,600	26,011	6,084	26,495	0,484
47				5,600	26,580	3,900	26,536	2,53	26,160	26,438	-0,278	26,339	3,900	26,296	3,900	26,339	-2,53	26,296	5,600	26,296	6,318	27,014	0,718
47+2,910				5,600	26,719	3,900	26,670	2,87	26,280	26,558	-0,278	26,446	3,900	26,398	3,900	26,446	-2,87	26,398	5,600	26,398	6,317	27,115	0,717
47+4,030	9,533	24,150	-2,622	5,600	26,772	3,900	26,721	3,00	26,326	26,604	-0,278	26,487	3,900	26,436	3,900	26,487	-3,00	26,436	5,600	26,436	6,317	27,153	0,717
48	9,106	24,886	-2,337	5,600	27,223	3,900	27,172	3,00	26,968	27,055	-0,087	26,938	3,900	26,887	3,900	26,938	-3,00	26,887	5,600	26,887	6,269	27,556	0,669
49	8,684	25,211	-2,056	5,600	27,267	3,900	27,216	3,00	26,893	27,099	-0,206	26,982	3,900	26,931	3,900	26,982	-3,00	26,931	5,600	26,931	7,091	28,422	1,491
49+2,910	9,038	24,933	-2,292	5,600	27,225	3,900	27,174	3,00	26,783	27,057	-0,274	26,940	3,900	26,889	3,900	26,940	-3,00	26,889	5,600	26,889	6,674	27,963	1,074

## Nota de Serviço de Terraplenagem: SECOES\_R05-

Projeto: PMAC06\_Rua\_Santa\_Paulina Local: ANTONIO CARLOS

	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito												
	Offset			Lateral			Bordo			Cota			Vermelha			Cota			Lateral			Offset			
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	%	Distância	Cota	Terreno	Projeto	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
49+4,646	9,270	24,750	-2,447	5,600	27,197	3,900	3,00	27,146	3,00	26,719	27,029	-0,310	26,912	-3,00	3,900	26,861	6,444	27,705	0,844						
49+15,36	9,785	23,894	-2,790	5,600	26,684	3,900	-3,00	26,735	-3,00	26,353	26,852	-0,499	26,969	3,00	3,900	27,020	6,359	27,779	0,759						
50	10,093	23,613	-2,995	5,600	26,608	3,900	-3,00	26,659	-3,00	26,226	26,776	-0,550	26,893	3,00	3,900	26,944	6,314	27,658	0,714						
50+17,32	9,589	23,663	-2,660	5,600	26,323	3,900	-3,00	26,374	-3,00	25,977	26,491	-0,514	26,608	3,00	3,900	26,659	6,387	26,135	-0,524						
51	9,399	23,779	-2,533	5,600	26,312	3,900	-2,41	26,353	-2,41	25,970	26,446	-0,476	26,540	2,41	3,900	26,581	6,366	26,070	-0,511						
51+15,56	9,658	23,543	-2,705	5,600	26,248	3,900	1,04	26,230	1,04	25,905	26,190	-0,285	26,149	-1,04	3,900	26,132	6,066	25,821	-0,311						
52	9,716	23,488	-2,744	5,600	26,232	3,900	2,01	26,198	2,01	25,887	26,119	-0,232	26,041	-2,01	3,900	26,006	5,974	25,756	-0,250						
52+4,454	9,607	23,549	-2,671	5,600	26,220	3,900	3,00	26,169	3,00	25,858	26,052	-0,194	25,935	-3,00	3,900	25,884	5,765	25,774	-0,110						
53	6,335	25,532	-0,490	5,600	26,022	3,900	3,00	25,971	3,00	25,830	25,854	-0,024	25,737	-3,00	3,900	25,686	8,560	23,713	-1,973						
54				5,600	25,846	3,900	3,00	25,795	3,00	25,303	25,678	-0,375	25,561	-3,00	3,900	25,510	6,412	24,968	-0,542						
54+7,268	7,109	24,799	-1,006	5,600	25,805	3,900	3,00	25,754	3,00	25,159	25,637	-0,478	25,520	-3,00	3,900	25,469	6,466	24,892	-0,577						
55	6,357	25,050	-0,504	5,600	25,554	3,900	-0,67	25,566	-0,67	25,153	25,592	-0,439	25,475	-3,00	3,900	25,424	6,588	24,765	-0,659						
56	6,062	25,138	-0,308	5,600	25,446	3,900	-2,67	25,491	-2,67	25,247	25,595	-0,348	25,478	-3,00	3,900	25,427	6,265	24,984	-0,443						
56+15,56	5,931	25,271	-0,221	5,600	25,492	3,900	-3,00	25,543	-3,00	25,343	25,660	-0,317	25,543	-3,00	3,900	25,492	6,403	24,957	-0,535						
57	5,932	25,296	-0,222	5,600	25,518	3,900	-3,00	25,569	-3,00	25,370	25,686	-0,316	25,569	-3,00	3,900	25,518	6,437	24,960	-0,558						
58	5,876	25,451	-0,184	5,600	25,635	3,900	-3,00	25,686	-3,00	25,506	25,803	-0,297	25,686	-3,00	3,900	25,635	6,374	25,119	-0,516						
59	5,917	25,542	-0,211	5,600	25,753	3,900	-3,00	25,804	-3,00	25,585	25,921	-0,336	25,917	-0,10	3,900	25,915	6,592	25,254	-0,661						
59+0,652	5,916	25,545	-0,211	5,600	25,756	3,900	-3,00	25,807	-3,00	25,588	25,924	-0,336	25,924	0,00	3,900	25,924	6,593	25,262	-0,662						
60	6,010	25,597	-0,273	5,600	25,870	3,900	-3,00	25,921	-3,00	25,672	26,038	-0,366	26,151	2,90	3,900	26,201	6,689	25,475	-0,726						
60+0,652	6,013	25,599	-0,275	5,600	25,874	3,900	-3,00	25,925	-3,00	25,680	26,042	-0,362	26,159	3,00	3,900	26,210	6,673	25,495	-0,715						
61	6,035	25,697	-0,290	5,600	25,987	3,900	-3,00	26,038	-3,00	25,696	26,155	-0,459	26,272	3,00	3,900	26,323	6,772	25,542	-0,781						
62	6,078	25,786	-0,319	5,600	26,105	3,900	-3,00	26,156	-3,00	25,910	26,273	-0,363	26,390	3,00	3,900	26,441									
63	5,976	25,972	-0,250	5,600	26,222	3,900	-3,00	26,273	-3,00	26,043	26,390	-0,347	26,507	3,00	3,900	26,558	6,366	26,047	-0,511						
63+4,048	5,983	25,991	-0,255	5,600	26,246	3,900	-3,00	26,297	-3,00	26,035	26,414	-0,379	26,531	3,00	3,900	26,582	6,355	26,079	-0,503						
64	5,959	26,101	-0,239	5,600	26,340	3,900	-3,00	26,391	-3,00	26,091	26,508	-0,417	26,532	0,61	3,900	26,542	5,952	26,307	-0,235						
64+4,048	5,979	26,111	-0,253	5,600	26,364	3,900	-3,00	26,415	-3,00	26,110	26,532	-0,422	26,532	0,00	3,900	26,532	6,159	26,159	-0,373						
65	6,079	26,138	-0,319	5,600	26,457	3,900	-3,00	26,508	-3,00	26,187	26,625	-0,438	26,532	-2,39	3,900	26,491	5,945	26,261	-0,230						
66	6,174	26,224	-0,383	5,600	26,607	3,900	-2,42	26,648	-2,42	26,269	26,743	-0,474	26,626	-3,00	3,900	26,575	5,911	26,368	-0,207						
67				5,600	26,837	3,900	-0,42	26,844	-0,42	26,409	26,860	-0,451	26,743	-3,00	3,900	26,692	5,818	26,547	-0,145						
67+10,22	6,597	26,423	-0,665	5,600	27,088	3,900	3,00	27,037	3,00	26,469	26,920	-0,451	26,803	-3,00	3,900	26,752	6,064	26,443	-0,309						
68	6,558	26,507	-0,639	5,600	27,146	3,900	3,00	27,095	3,00	26,512	26,978	-0,466	26,861	-3,00	3,900	26,810	6,205	26,407	-0,403						

Estaca	Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito																																																																																																																																																																																																																										
	Offset					Bordo					Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Bordo					Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Bordo					Offset																																																																																																																																																																																																																				
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota				Distância	Cota	%	Distância	Cota				Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota																																																																																																																																																																																																							
68+14,67	6,522	26,617	-0,615	5,600	27,232	3,900	27,181	3,00	26,636	27,064	-0,428	3,900	26,947	-3,00	5,600	26,896	6,232	26,475	-0,421	69	6,422	26,682	-0,548	5,600	27,230	3,900	27,189	2,41	26,697	27,095	-0,398	3,900	27,001	-2,41	5,600	26,960	6,162	26,585	-0,375	70	6,102	26,887	-0,335	5,600	27,222	3,900	27,219	0,17	26,858	27,213	-0,355	3,900	27,206	-0,17	5,600	27,203	6,188	26,811	-0,392	70+9,570	6,029	26,933	-0,286	5,600	27,219	3,900	27,234	-0,90	26,903	27,269	-0,366	3,900	27,304	0,90	5,600	27,319	6,112	26,977	-0,342	71	5,991	26,945	-0,261	5,600	27,206	3,900	27,241	-2,06	26,952	27,321	-0,369	3,900	27,402	2,06	5,600	27,437	6,098	27,105	-0,332	71+8,414	5,620	27,170	-0,013	5,600	27,183	3,900	27,234	-3,00	27,083	27,351	-0,268	3,900	27,468	3,00	5,600	27,519	6,609	26,847	-0,672	72	5,847	27,453	0,247	5,600	27,206	3,900	27,257	-3,00	27,208	27,374	-0,166	3,900	27,491	3,00	5,600	27,542	5,777	27,424	-0,118	73	5,639	27,233	0,039	5,600	27,194	3,900	27,245	-3,00	27,024	27,362	-0,338	3,900	27,479	3,00	5,600	27,530	5,891	27,336	-0,194	73+2,822	5,626	27,213	0,026	5,600	27,187	3,900	27,238	-3,00	27,021	27,355	-0,334	3,900	27,472	3,00	5,600	27,523	5,924	27,307	-0,216	73+9,570	5,641	27,139	-0,027	5,600	27,166	3,900	27,217	-3,00	26,988	27,334	-0,346	3,900	27,451	3,00	5,600	27,502	6,109	27,163	-0,339	74	5,686	27,070	-0,057	5,600	27,127	3,900	27,178	-3,00	26,936	27,295	-0,359	3,900	27,412	3,00	5,600	27,463	6,364	26,954	-0,509	74+3,383	5,699	27,048	-0,066	5,600	27,114	3,900	27,165	-3,00	27,044	27,282	-0,238	3,900	27,399	3,00	5,600	27,450	5,930	27,230	-0,220

**BOLETIM DE SONDAGEM - RESUMO DOS ENSAIOS**

**PRESTADORA DO SERVIÇO:** MS CONSULTORIA, PROJETOS E ASSESSORIA

**OBRA:** SONDAGEM E ESTUDO DO SOLO - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO / SANTA PAULINA

**DATA:** 21/03/2022

FURO/AMOSTRA	ESTACA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA	ESPESSURA (M)	DENSIDADE (g/cm <sup>3</sup> )	UMIDADE ÓTIMA (%)	UMIDADE NATURAL (%)	I.S.C. (%) CBR	EXPANSÃO (%)
19 / 01	0+000	SAIBRO AMARELO	0,00 A 0,30	1,838	13,7	5,4	14,0	0,04
19 / 02	0+000	ARGILA ARENOSA VERMELHA	0,30 A 1,10	1,576	20,6	21,3	12,3	0,43
19 / 03	0+000	ARGILA SILTOSA AMARELA	1,10 A 1,50	1,645	16,3	16,5	9,4	1,06
20 / 01	0+200	AREÃO AMARELO	0,00 A 0,30	1,770	15,3	7,1	13,3	0,08
20 / 02	0+200	ARGILA ARENOSA VERMELHA	0,30 A 0,90	1,592	21,5	22,7	12,2	0,46
20 / 03	0+200	ARGILA SILTOSA AMARELA	0,90 A 1,50	1,652	14,8	16,1	9,3	0,98
21 / 01	0+400	SAIBRO AMARELO	0,00 A 0,30	1,770	14,3	7,6	13,6	0,07
21 / 02	0+400	ARGILA ARENOSA VERMELHA	0,30 A 0,90	1,669	19,6	22,8	12,1	0,46
21 / 03	0+400	ARGILA SILTOSA AMARELA	0,90 A 1,50	1,650	15,6	19,3	9,6	0,75
22 / 01	0+600	SAIBRO VERMELHO CLARO	0,00 A 0,40	1,775	12,6	10,8	11,7	0,09
22 / 02	0+600	SAIBRO AMARELO	0,40 A 0,70	1,910	11,3	8,2	18,8	0,00
22 / 03	0+600	ARGILA CINZA ESCURA	0,70 A 1,50	1,786	11,7	14,4	10,3	0,12
23 / 01	0+800	AREÃO AMARELO	0,00 A 0,30	1,749	13,8	7,3	14,3	0,05
23 / 02	0+800	ARGILA ARENOSA VERMELHA	0,30 A 0,90	1,571	21,6	22,9	12,1	0,54
23 / 03	0+800	ARGILA CINZA ESCURA	0,90 A 1,50	1,786	11,7	14,4	10,3	0,12



**BOLETIM DE SONDAGEM - RESUMO DOS ENSAIOS**

**PRESTADORA DO SERVIÇO:** MS CONSULTORIA, PROJETOS E ASSESSORIA

**OBRA:** SONDAGEM E ESTUDO DO SOLO - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO / SANTA PAULINA

**DATA:** 21/03/2022

FURO/AMOSTRA	ESTACA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA	ESPESSURA (M)	DENSIDADE (g/cm <sup>3</sup> )	UMIDADE ÓTIMA (%)	UMIDADE NATURAL (%)	I.S.C. (%) CBR	EXPANSÃO (%)
24 / 01	1+000	SAIBRO AMARELO	0,00 A 0,30	1,830	12,9	7,8	13,5	0,11
24 / 02	1+000	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	0,30 A 0,60	1,776	14,8	17,3	14,2	0,19
24 / 03	1+000	ARGILA CINZA ESCURA	0,60 A 1,50	1,501	26,2	30,6	5,2	0,41
25 / 01	1+200	SAIBRO AMARELO	0,00 A 0,30	1,817	12,2	7,1	13,1	0,07
25 / 02	1+200	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	0,30 A 0,60	1,813	14,6	18,4	16,5	0,15
25 / 03	1+200	ARGILA CINZA ESCURA	0,60 A 1,80	1,491	26,3	29,6	5,3	0,36
26 / 01	1+400	SAIBRO AMARELO	0,00 A 0,30	1,738	14,6	7,8	13,2	0,09
26 / 02	1+400	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	0,30 A 0,60	1,769	15,1	18,7	15,2	0,21
26 / 03	1+400	ARGILA CINZA ESCURA	0,60 A 1,50	1,499	25,1	29,9	5,2	0,38

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+0,00	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 19

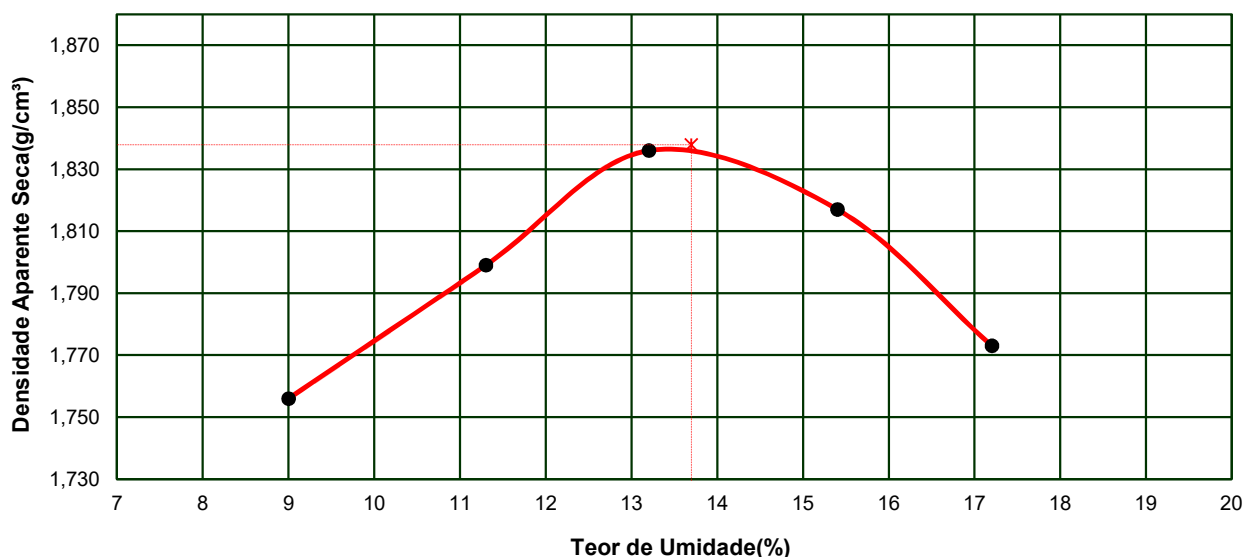
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	190	250	310	370	430
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.193	4.281	4.358	4.376	4.357
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.918	2.006	2.083	2.101	2.082
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,914	2,002	2,079	2,097	2,078

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	33	38	40	45	48
Cápsula+Solo Úmido(g)	71,45	83,59	77,93	79,65	70,86
Cápsula+Solo Seco(g)	66,94	76,58	70,67	70,91	62,68
Peso da Água(g)	4,51	7,01	7,26	8,74	8,18
Peso da Cápsula(g)	16,85	14,74	15,71	14,29	15,01
Peso do Solo Seco(g)	50,09	61,84	54,96	56,62	47,67
Teor de Umidade(%)	9,0	11,3	13,2	15,4	17,2
Umidade Adotada(%)	9,0	11,3	13,2	15,4	17,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,756	1,799	1,836	1,817	1,773

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,838 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>13,7 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>5,4%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+0,00	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 19

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	5	8	15	19	22	26
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	75,39	79,68	90,85	94,79	149,16	127,84
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	75,19	79,52	81,68	85,15	142,57	121,96
Peso da Água(g)	0,20	0,16	9,17	9,64	6,59	5,88
Peso da Cápsula(g)	17,06	15,82	14,49	14,55	17,75	15,62
Peso do Solo Seco(g)	58,13	63,70	67,19	70,60	124,82	106,34
Teor de Umidade(%)	0,3	0,3	13,6	13,7	5,3	5,5
Umidade Média(%)	0,3		13,7		5,4	

UMID. ÓTIMA(%):	13,7	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	801
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	7		112,7			
Água Adicionada(ml)	801		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.978		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.245		16/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.733		17/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.280		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,076		19/02/2022	4	0,05	0,04
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,827					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

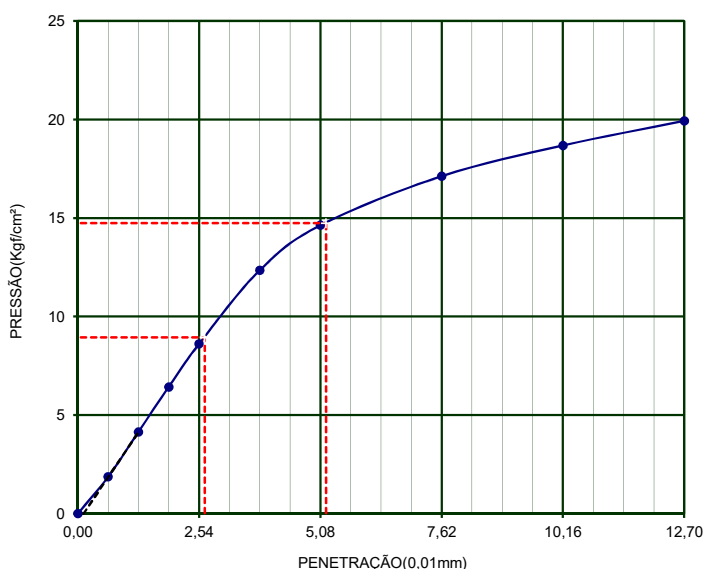
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	18	1,9
1,0	1,27	40	4,2
1,5	1,91	62	6,4
2,0	2,54	83	8,6
3,0	3,81	119	12,4
4,0	5,08	141	14,6
6,0	7,62	165	17,1
8,0	10,16	180	18,7
10,0	12,70	192	19,9

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	8,6	9,0	12,7
5,08	14,6	14,7	14,0

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,838	UMID. ÓTIMA(%)=	13,7	I.S.C.(%)=	14,0	EXPANSÃO(%)=	0,04
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 1,10	2	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+0,00	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 19

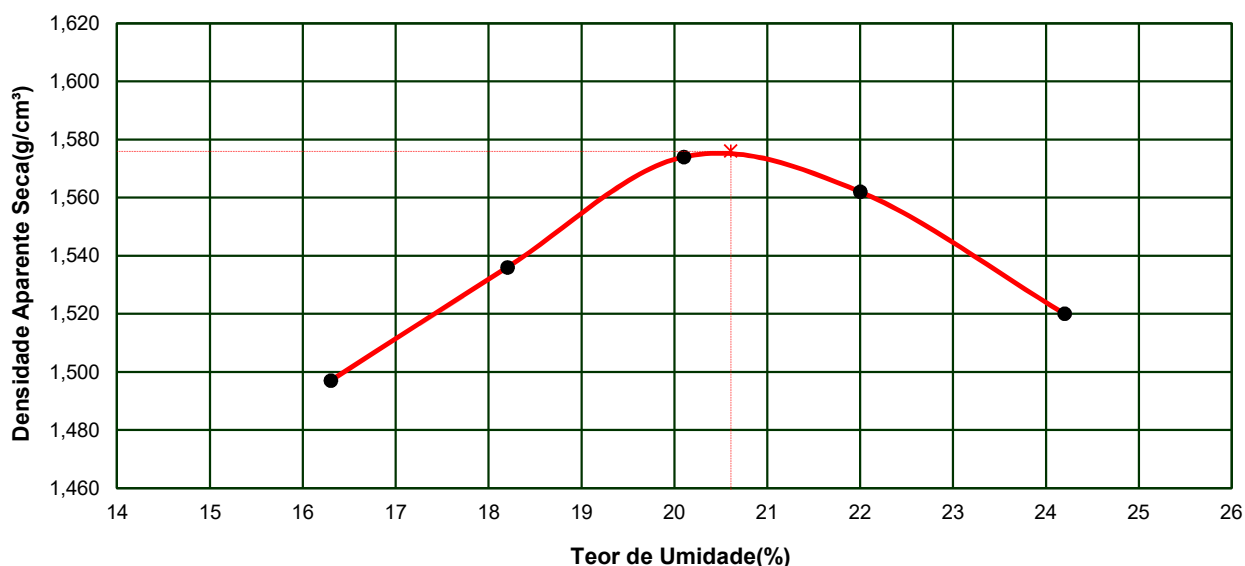
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	440	500	560	620	680
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.020	4.094	4.169	4.185	4.167
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.745	1.819	1.894	1.910	1.892
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,742	1,815	1,890	1,906	1,888

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	22	38	41	54	59
Cápsula+Solo Úmido(g)	71,87	75,36	88,97	85,29	84,45
Cápsula+Solo Seco(g)	64,28	66,01	76,85	73,15	71,60
Peso da Água(g)	7,59	9,35	12,12	12,14	12,85
Peso da Cápsula(g)	17,75	14,74	16,46	17,88	18,56
Peso do Solo Seco(g)	46,53	51,27	60,39	55,27	53,04
Teor de Umidade(%)	16,3	18,2	20,1	22,0	24,2
Umidade Adotada(%)	16,3	18,2	20,1	22,0	24,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,497	1,536	1,574	1,562	1,520

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,576 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>20,6 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>21,3%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 1,10	2	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+0,00	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 19

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	39	44	32	37	21	5
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	80,69	84,25	99,29	97,75	100,86	93,75
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	79,93	83,42	85,12	83,57	86,32	80,26
Peso da Água(g)	0,76	0,83	14,17	14,18	14,54	13,49
Peso da Cápsula(g)	17,56	15,90	15,94	14,63	17,70	17,06
Peso do Solo Seco(g)	62,37	67,52	69,18	68,94	68,62	63,20
Teor de Umidade(%)	1,2	1,2	20,5	20,6	21,2	21,3
Umidade Média(%)	1,2		20,6		21,3	

UMID. ÓTIMA(%):	20,6	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1161	
<b>MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09</b>			<b>EXPANSÃO - NBR-9895/2016</b>			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
	9		112,7			
Cilindro nº			DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)	1.161		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.475		16/02/2022	1		
Peso do Cilindro(g)	4.143		17/02/2022	2		
Peso do Solo Úmido(g)	4.332		18/02/2022	3		
Volume do Cilindro(cm³)	2.301		19/02/2022	4	0,48	0,43
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,883					
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,562					

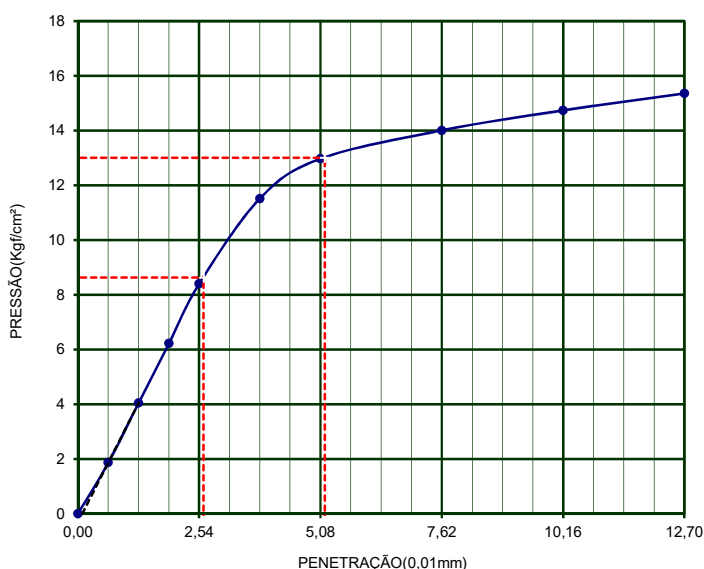
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	18	1,9	
1,0	1,27	39	4,0	
1,5	1,91	60	6,2	
2,0	2,54	81	8,4	
3,0	3,81	111	11,5	
4,0	5,08	125	13,0	
6,0	7,62	135	14,0	
8,0	10,16	142	14,7	
10,0	12,70	148	15,4	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	8,4	8,6	12,3
5,08	13,0	13,0	12,3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,576	UMID. ÓTIMA(%)=	20,6	I.S.C.(%)=	12,3	EXPANSÃO(%)=	0,43
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	1,10 A 1,50	3	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+0,00	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 19

### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	290	350	410	470	530
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.082	4.172	4.203	4.196	4.176
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.807	1.897	1.928	1.921	1.901
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,803	1,893	1,924	1,917	1,897

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	42	46	50	39	37
Cápsula+Solo Úmido(g)	78,91	80,49	73,81	84,76	81,99
Cápsula+Solo Seco(g)	71,67	71,77	65,33	73,76	70,11
Peso da Água(g)	7,24	8,72	8,48	11,00	11,88
Peso da Cápsula(g)	16,75	15,30	16,38	17,56	14,63
Peso do Solo Seco(g)	54,92	56,47	48,95	56,20	55,48
Teor de Umidade(%)	13,2	15,4	17,3	19,6	21,4
Umidade Adotada(%)	13,2	15,4	17,3	19,6	21,4
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,593	1,641	1,640	1,603	1,563

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,645 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>16,3 %</b>
		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>16,5%</b>

VISTO

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	1,10 A 1,50	3	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+0,00	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 19

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		UMIDADE NATURAL	
Cápsula nº	30	31	30	77	16	10
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	69,51	72,36	83,21	95,96	106,22	87,69
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	68,62	71,44	73,55	85,05	93,47	77,63
Peso da Água(g)	0,89	0,92	9,66	10,91	12,75	10,06
Peso da Cápsula(g)	14,21	14,97	14,21	17,89	16,35	16,53
Peso do Solo Seco(g)	54,41	56,47	59,34	67,16	77,12	61,10
Teor de Umidade(%)	1,6	1,6	16,3	16,2	16,5	16,5
Umidade Média(%)	1,6		16,3		16,5	

UMID. ÓTIMA(%):	16,3	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	879
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

### EXPANSÃO

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	3		112,7			
Água Adicionada(ml)	879		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.452					
Peso do Cilindro(g)	4.053		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Solo Úmido(g)	4.399		16/02/2022	1		
Volume do Cilindro(cm³)	2.305		17/02/2022	2		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,908		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,642		19/02/2022	4	1,20	1,06

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

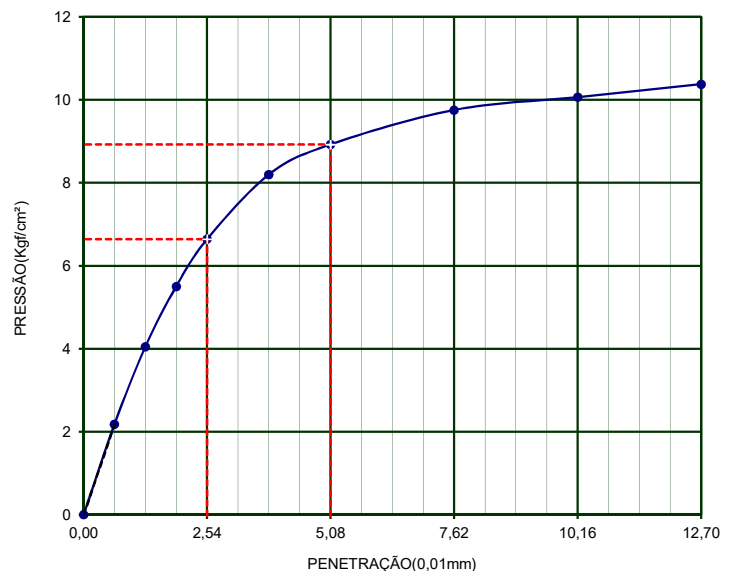
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	21	2,2
1,0	1,27	39	4,0
1,5	1,91	53	5,5
2,0	2,54	64	6,6
3,0	3,81	79	8,2
4,0	5,08	86	8,9
6,0	7,62	94	9,8
8,0	10,16	97	10,1
10,0	12,70	100	10,4

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	6,6	6,6	9,4
5,08	8,9	8,9	8,5

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,645	UMID. ÓTIMA(%)=	16,3	I.S.C.(%)=	9,4	EXPANSÃO(%)=	1,06
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA	MATERIAL	ENERGIA	FURO / ST
0+200	AREÃO AMARELO	NORMAL	ST 20

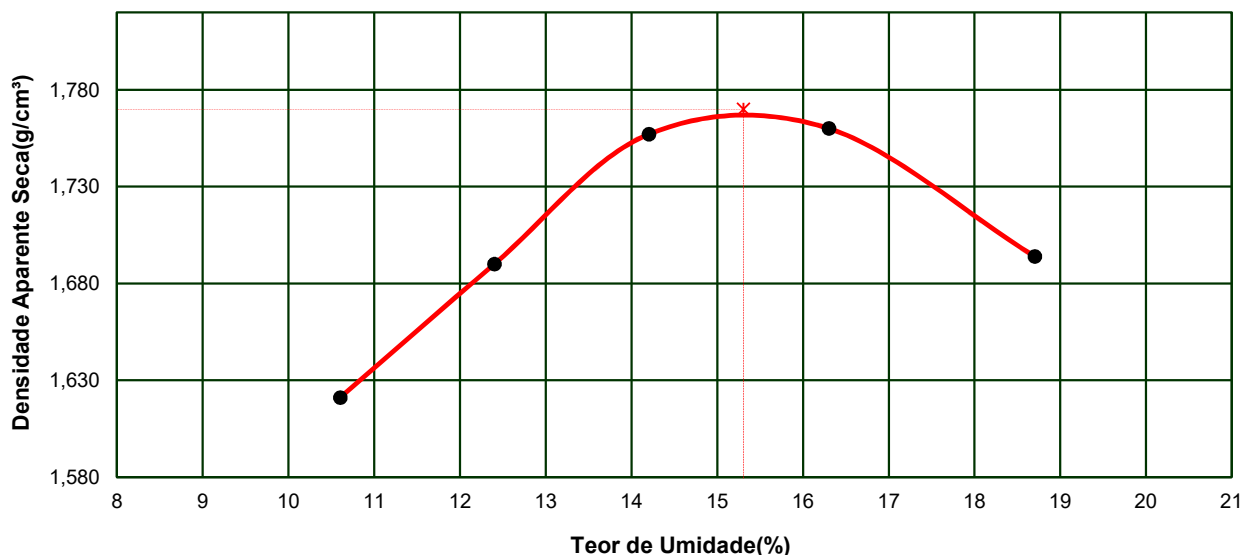
### COMPACTAÇÃO (DNER - ME 129/94)

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	260	320	380	440	500
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.071	4.178	4.285	4.326	4.290
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.796	1.903	2.010	2.051	2.015
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,792	1,899	2,006	2,047	2,011

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE (DNER - ME 129/94)

Cápsula nº	23	30	28	45	49
Cápsula+Solo Úmido(g)	90,87	97,91	95,43	89,71	91,88
Cápsula+Solo Seco(g)	83,75	88,69	85,62	79,15	80,25
Peso da Água(g)	7,12	9,22	9,81	10,56	11,63
Peso da Cápsula(g)	16,37	14,21	16,66	14,29	18,19
Peso do Solo Seco(g)	67,38	74,48	68,96	64,86	62,06
Teor de Umidade(%)	10,6	12,4	14,2	16,3	18,7
Umidade Adotada(%)	10,6	12,4	14,2	16,3	18,7
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,621	1,690	1,757	1,760	1,694

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,770 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>15,3 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>7,1%</b>

VISTO \_\_\_\_\_



## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA	MATERIAL	ENERGIA	FURO / ST
0+200	AREÃO AMARELO	NORMAL	ST 20

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	9	22	39	41	27	15
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	78,33	82,74	93,35	89,57	99,68	101,48
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	77,18	81,56	83,28	79,95	94,24	95,72
Peso da Água(g)	1,15	1,18	10,07	9,62	5,44	5,76
Peso da Cápsula(g)	14,46	17,75	17,56	16,46	16,70	14,49
Peso do Solo Seco(g)	62,72	63,81	65,72	63,49	77,54	81,23
Teor de Umidade(%)	1,8	1,8	15,3	15,2	7,0	7,1
Umidade Média(%)	1,8		15,3		7,1	

UMID. ÓTIMA(%):	15,3	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	807
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	11		112,7			
Água Adicionada(ml)	807		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.945		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.247		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.698		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.305		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,038		01/03/2022	4	0,09	0,08
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,768					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

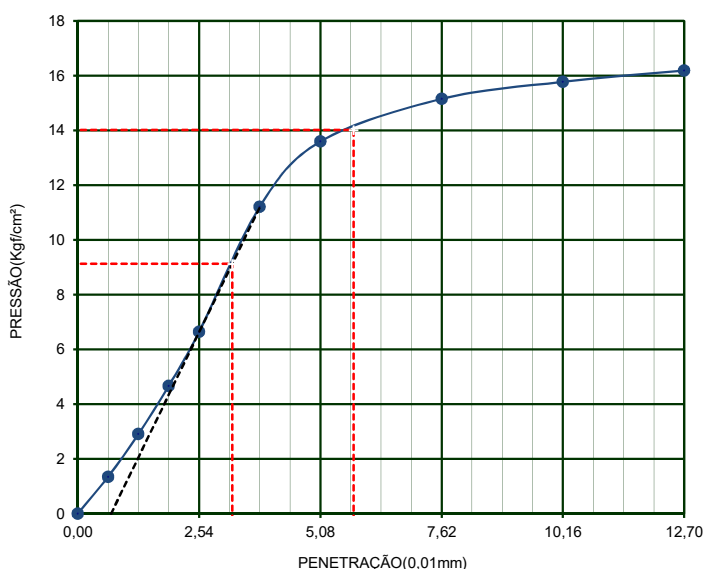
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	13	1,3
1,0	1,27	28	2,9
1,5	1,91	45	4,7
2,0	2,54	64	6,6
3,0	3,81	108	11,2
4,0	5,08	131	13,6
6,0	7,62	146	15,2
8,0	10,16	152	15,8
10,0	12,70	156	16,2

### CÁLCULO DO I.S.C. (DNER - ME 049/94)

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	6,6	9,1	13,0
5,08	13,6	14,0	13,3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,770	UMID. ÓTIMA(%)=	15,3	I.S.C.(%)=	13,3	EXPANSÃO(%)=	0,08
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,90	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+200	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 20

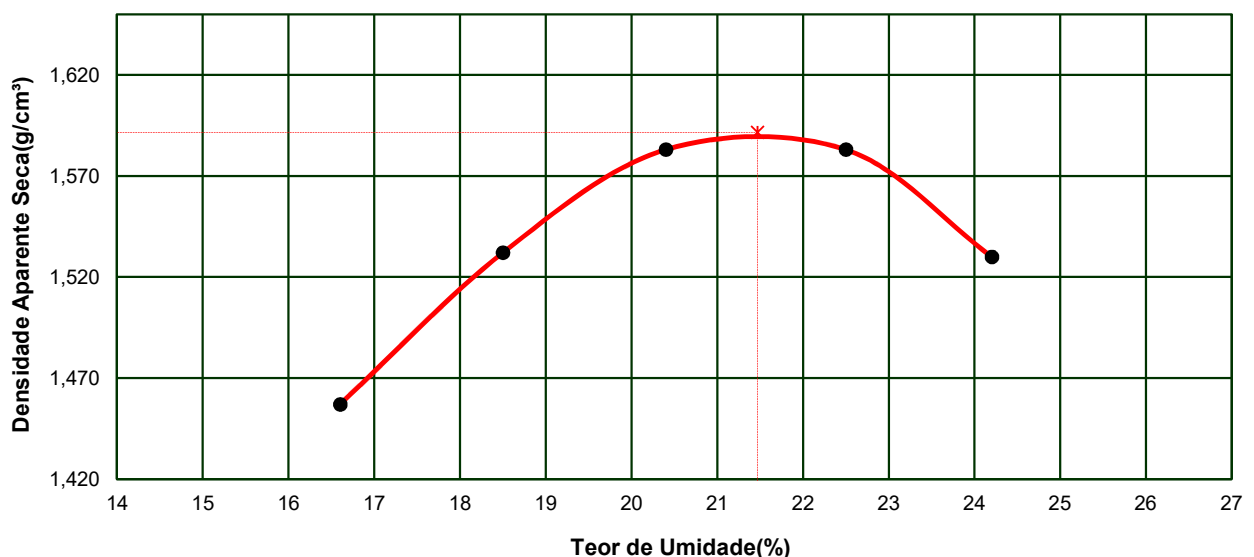
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	370	430	490	550	610
Cilindro+Solo Úmido(g)	3.977	4.094	4.185	4.218	4.179
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.702	1.819	1.910	1.943	1.904
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,699	1,815	1,906	1,939	1,900

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	23	27	36	61	57
Cápsula+Solo Úmido(g)	67,76	69,89	77,22	74,98	79,46
Cápsula+Solo Seco(g)	60,45	61,59	66,85	64,07	67,11
Peso da Água(g)	7,31	8,30	10,37	10,91	12,35
Peso da Cápsula(g)	16,37	16,70	16,05	15,63	16,01
Peso do Solo Seco(g)	44,08	44,89	50,80	48,44	51,10
Teor de Umidade(%)	16,6	18,5	20,4	22,5	24,2
Umidade Adotada(%)	16,6	18,5	20,4	22,5	24,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,457	1,532	1,583	1,583	1,530

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,592 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>21,5 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>22,7%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,90	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+200	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 20

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	19	22	35	39	15	10
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	87,62	89,46	90,15	93,23	89,06	83,42
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	86,41	88,26	77,31	80,35	75,24	71,03
Peso da Água(g)	1,21	1,20	12,84	12,88	13,82	12,39
Peso da Cápsula(g)	14,55	17,75	14,64	17,56	14,49	16,53
Peso do Solo Seco(g)	71,86	70,51	62,67	62,79	60,75	54,50
Teor de Umidade(%)	1,7	1,7	20,5	20,5	22,7	22,7
Umidade Média(%)	1,7		20,5		22,7	

UMID. ÓTIMA(%):	20,5	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1128
<b>MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09</b>			<b>EXPANSÃO - NBR-9895/2016</b>		
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		112,7
Cilindro nº	3		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm
Água Adicionada(ml)	1.128		25/02/2022	0	0,00
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.454		26/02/2022	1	
Peso do Cilindro(g)	4.053		27/02/2022	2	
Peso do Solo Úmido(g)	4.401		28/02/2022	3	
Volume do Cilindro(cm³)	2.305		01/03/2022	4	0,52
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,909				0,46
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,585				

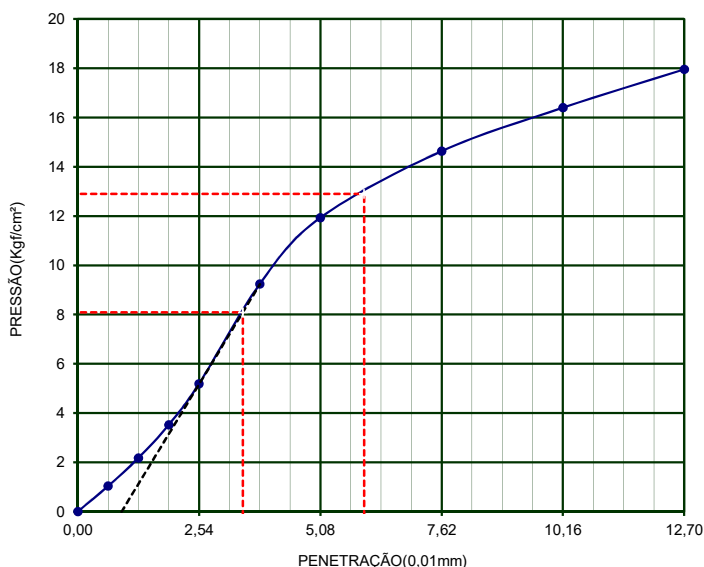
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	10	1,0	
1,0	1,27	21	2,2	
1,5	1,91	34	3,5	
2,0	2,54	50	5,2	
3,0	3,81	89	9,2	
4,0	5,08	115	11,9	
6,0	7,62	141	14,6	
8,0	10,16	158	16,4	
10,0	12,70	173	18,0	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	5,2	8,1	11,5
5,08	11,9	12,9	12,2

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,592	UMID. ÓTIMA(%)=	21,5	I.S.C.(%)=	12,2	EXPANSÃO(%)=	0,46
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,90 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+200	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 20

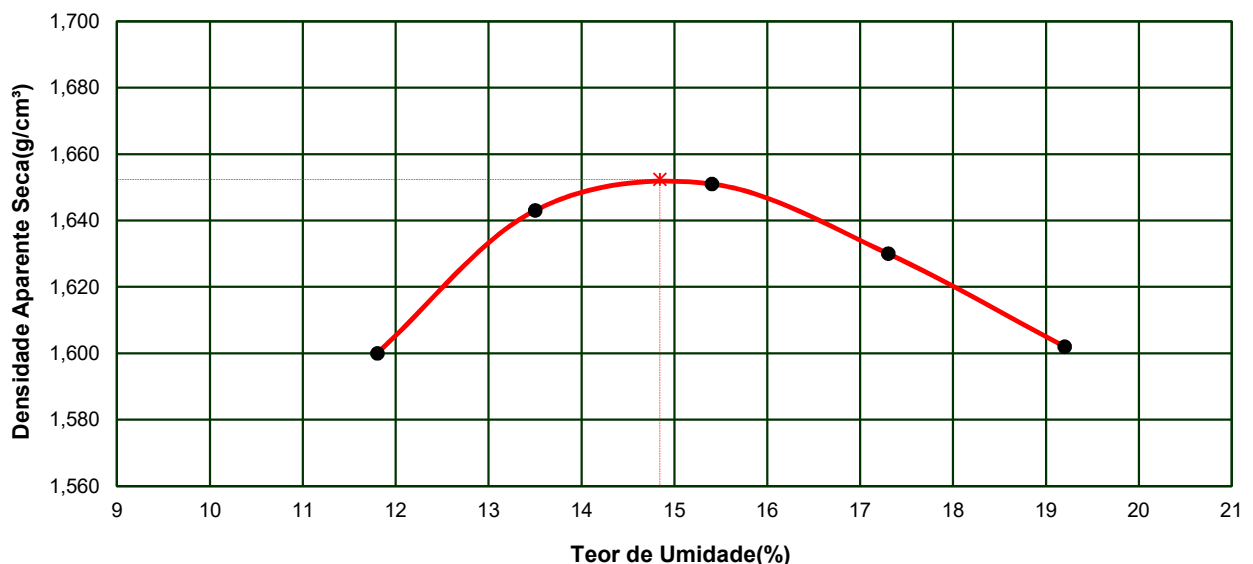
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	250	310	370	430	490
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.067	4.144	4.184	4.191	4.189
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.792	1.869	1.909	1.916	1.914
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,788	1,865	1,905	1,912	1,910

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	15	49	53	44	35
Cápsula+Solo Úmido(g)	77,43	75,39	83,99	86,71	79,33
Cápsula+Solo Seco(g)	70,78	68,58	74,96	76,25	68,90
Peso da Água(g)	6,65	6,81	9,03	10,46	10,43
Peso da Cápsula(g)	14,49	18,19	16,16	15,90	14,64
Peso do Solo Seco(g)	56,29	50,39	58,80	60,35	54,26
Teor de Umidade(%)	11,8	13,5	15,4	17,3	19,2
Umidade Adotada(%)	11,8	13,5	15,4	17,3	19,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,600	1,643	1,651	1,630	1,602

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,652 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>14,8 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>16,1%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,90 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+200	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 20

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	22	29	38	41	59	62
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	68,49	71,69	78,17	73,72	87,99	84,72
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	67,27	70,33	69,97	66,35	78,25	75,62
Peso da Água(g)	1,22	1,36	8,20	7,37	9,74	9,10
Peso da Cápsula(g)	17,75	15,96	14,74	16,46	18,56	18,58
Peso do Solo Seco(g)	49,52	54,37	55,23	49,89	59,69	57,04
Teor de Umidade(%)	2,5	2,5	14,8	14,8	16,3	16,0
Umidade Média(%)	2,5		14,8		16,1	

UMID. ÓTIMA(%):	14,8	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	738
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	19		112,7			
Água Adicionada(ml)	738		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.804		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	5.343		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.461		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.362		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,889		01/03/2022	4	1,10	0,98
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,645					

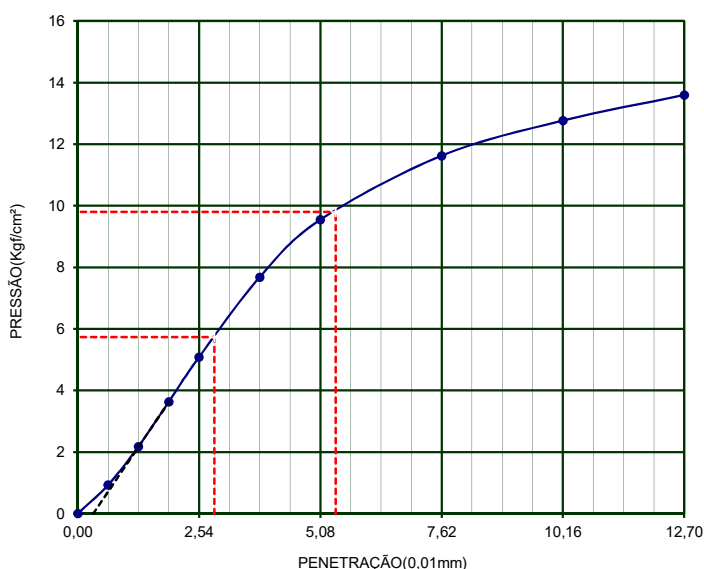
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	9	0,9	
1,0	1,27	21	2,2	
1,5	1,91	35	3,6	
2,0	2,54	49	5,1	
3,0	3,81	74	7,7	
4,0	5,08	92	9,5	
6,0	7,62	112	11,6	
8,0	10,16	123	12,8	
10,0	12,70	131	13,6	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	5,1	5,7	8,2
5,08	9,5	9,8	9,3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,652	UMID. ÓTIMA(%)=	14,8	I.S.C.(%)=	9,3	EXPANSÃO(%)=	0,98
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+400	AREÃO AMARELO	NORMAL	ST 21

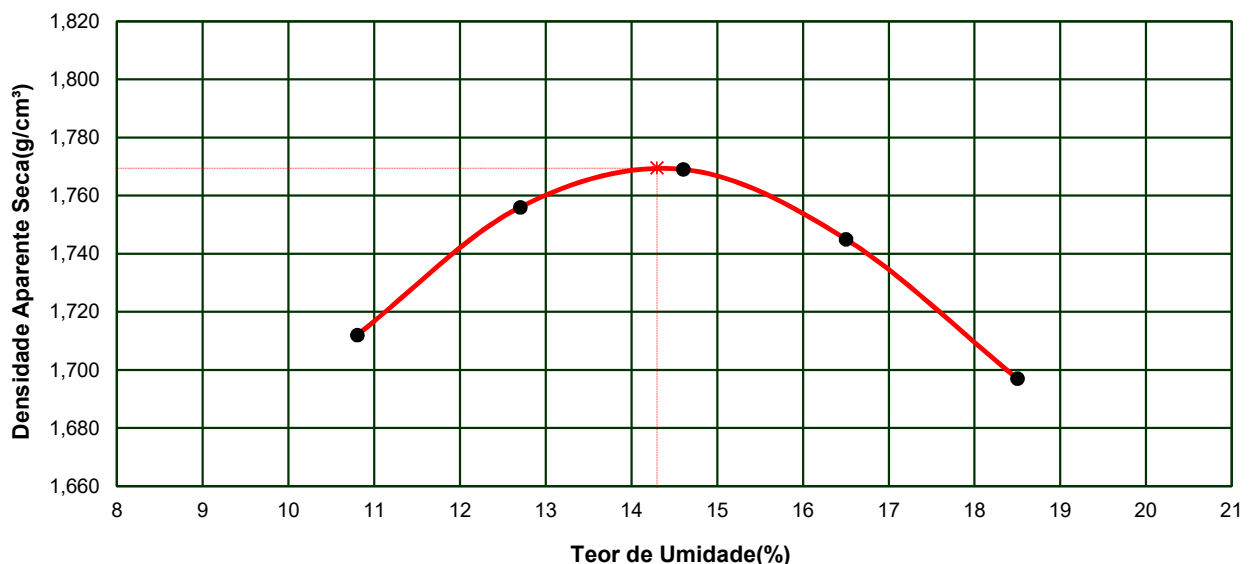
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	250	310	370	430	490
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.176	4.258	4.306	4.312	4.290
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.901	1.983	2.031	2.037	2.015
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,897	1,979	2,027	2,033	2,011

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	5	12	20	28	34
Cápsula+Solo Úmido(g)	77,84	80,62	85,47	79,66	74,45
Cápsula+Solo Seco(g)	71,90	73,48	76,65	70,72	65,35
Peso da Água(g)	5,94	7,14	8,82	8,94	9,10
Peso da Cápsula(g)	17,06	17,25	16,08	16,66	16,27
Peso do Solo Seco(g)	54,84	56,23	60,57	54,06	49,08
Teor de Umidade(%)	10,8	12,7	14,6	16,5	18,5
Umidade Adotada(%)	10,8	12,7	14,6	16,5	18,5
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,712	1,756	1,769	1,745	1,697

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,770 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>14,3 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>7,6%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+400	AREÃO ARGILOSO	NORMAL	ST 21

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	26	29	43	40	25	31
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	68,37	71,48	108,36	102,13	88,69	92,33
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	67,23	70,27	96,92	91,34	83,48	86,80
Peso da Água(g)	1,14	1,21	11,44	10,79	5,21	5,53
Peso da Cápsula(g)	15,62	15,96	16,53	15,71	14,52	14,97
Peso do Solo Seco(g)	51,61	54,31	80,39	75,63	68,96	71,83
Teor de Umidade(%)	2,2	2,2	14,2	14,3	7,6	7,7
Umidade Média(%)	2,2		14,3		7,6	

UMID. ÓTIMA(%):	14,3	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	723
<b>MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09</b>			<b>EXPANSÃO - NBR-9895/2016</b>		
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		112,7
Cilindro nº	28		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm
Água Adicionada(ml)	723		25/02/2022	0	0,00
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	10.142		26/02/2022	1	
Peso do Cilindro(g)	5.421		27/02/2022	2	
Peso do Solo Úmido(g)	4.721		28/02/2022	3	
Volume do Cilindro(cm³)	2.323		01/03/2022	4	0,08
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,032				0,07
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,779				

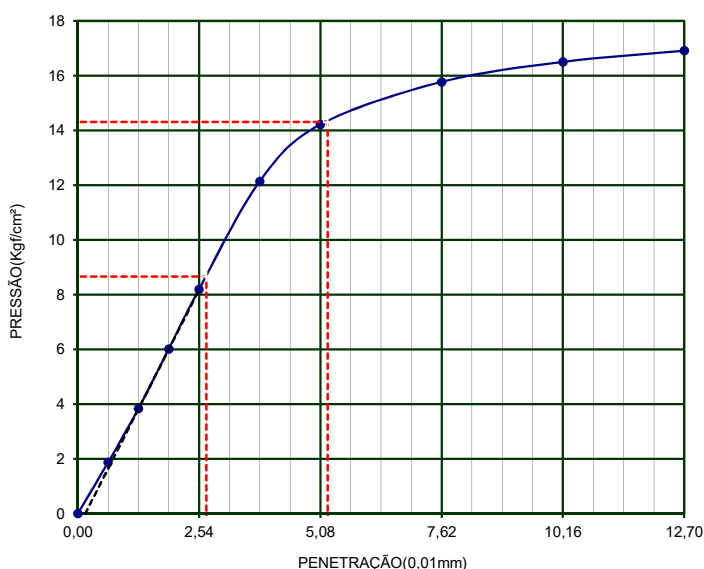
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	18	1,9	
1,0	1,27	37	3,8	
1,5	1,91	58	6,0	
2,0	2,54	79	8,2	
3,0	3,81	117	12,1	
4,0	5,08	137	14,2	
6,0	7,62	152	15,8	
8,0	10,16	159	16,5	
10,0	12,70	163	16,9	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	8,2	8,7	12,3
5,08	14,2	14,3	13,6

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,770	UMID. ÓTIMA(%)=	14,3	I.S.C.(%)=	13,6	EXPANSÃO(%)=	0,07
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,90	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+400	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 21

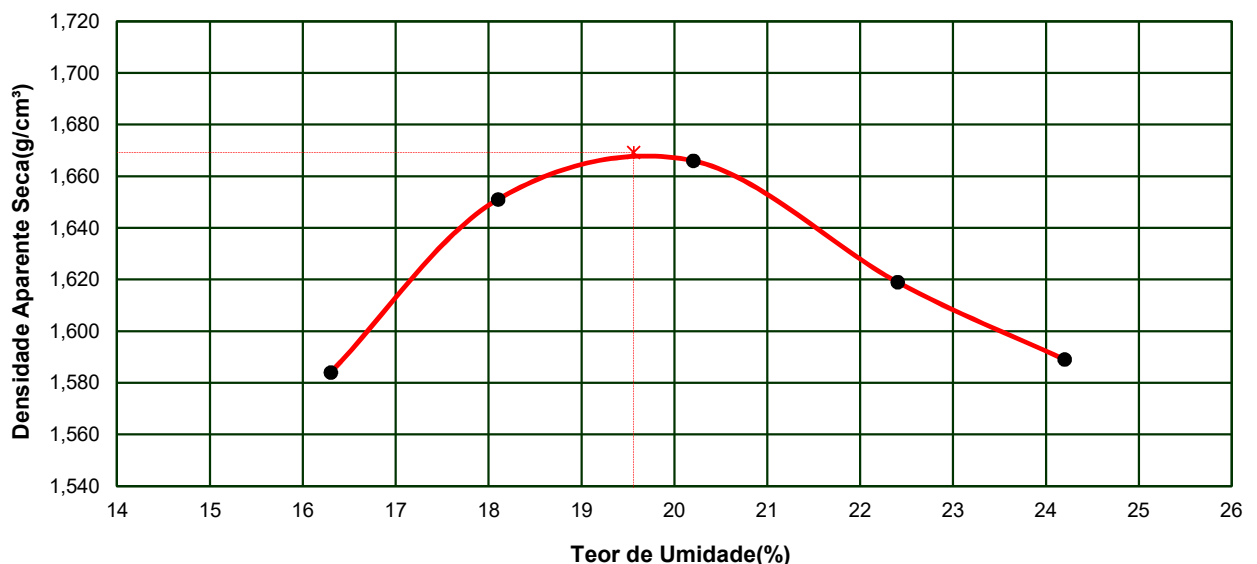
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	290	350	410	470	530
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.121	4.229	4.282	4.261	4.252
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.846	1.954	2.007	1.986	1.977
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,842	1,950	2,003	1,982	1,973

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	15	23	41	49	56
Cápsula+Solo Úmido(g)	89,30	93,48	90,32	87,36	96,51
Cápsula+Solo Seco(g)	78,79	81,66	77,93	74,69	80,74
Peso da Água(g)	10,51	11,82	12,39	12,67	15,77
Peso da Cápsula(g)	14,49	16,37	16,46	18,19	15,61
Peso do Solo Seco(g)	64,30	65,29	61,47	56,50	65,13
Teor de Umidade(%)	16,3	18,1	20,2	22,4	24,2
Umidade Adotada(%)	16,3	18,1	20,2	22,4	24,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,584	1,651	1,666	1,619	1,589

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,669 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>19,6 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>22,8%</b>

VISTO \_\_\_\_\_



## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,90	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+400	AREÃO ARGILOSO	NORMAL	ST 21

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	15	17	36	33	18	20
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	78,57	81,43	93,82	97,79	100,95	106,30
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	77,42	80,31	81,05	84,56	85,15	89,58
Peso da Água(g)	1,15	1,12	12,77	13,23	15,80	16,72
Peso da Cápsula(g)	14,49	16,33	16,05	16,85	15,82	16,08
Peso do Solo Seco(g)	62,93	63,98	65,00	67,71	69,33	73,50
Teor de Umidade(%)	1,8	1,8	19,6	19,5	22,8	22,7
Umidade Média(%)	1,8		19,6		22,8	

UMID. ÓTIMA(%):	19,6	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1065
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	------

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
	13		112,7			
Cilindro nº	13		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)	1.065					
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.858		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.301		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.557		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.297		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,984		01/03/2022	4	0,52	0,46
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,659					

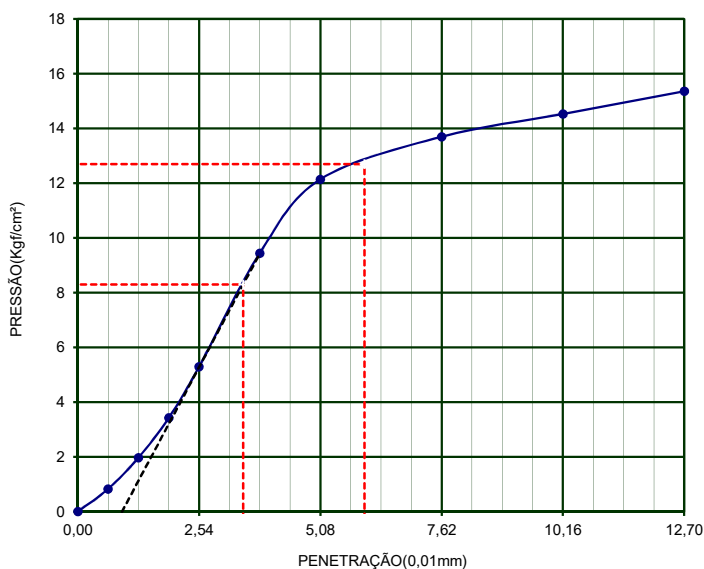
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	8	0,8	
1,0	1,27	19	2,0	
1,5	1,91	33	3,4	
2,0	2,54	51	5,3	
3,0	3,81	91	9,4	
4,0	5,08	117	12,1	
6,0	7,62	132	13,7	
8,0	10,16	140	14,5	
10,0	12,70	148	15,4	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	5,3	8,3	11,8
5,08	12,1	12,7	12,1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,669	UMID. ÓTIMA(%)=	19,6	I.S.C.(%)=	12,1	EXPANSÃO(%)=	0,46
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,90 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+400	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 21

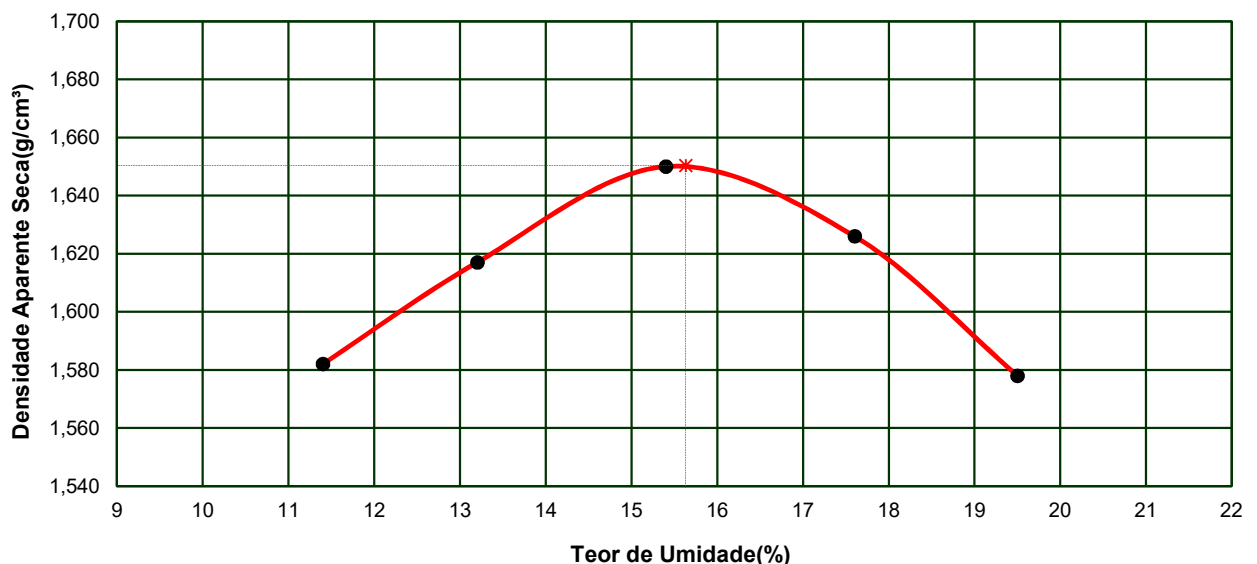
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	280	340	400	460	520
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.041	4.109	4.183	4.191	4.165
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.766	1.834	1.908	1.916	1.890
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,762	1,830	1,904	1,912	1,886

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	32	38	45	61	65
Cápsula+Solo Úmido(g)	75,81	78,67	80,61	83,19	87,70
Cápsula+Solo Seco(g)	69,68	71,24	71,78	73,08	76,36
Peso da Água(g)	6,13	7,43	8,83	10,11	11,34
Peso da Cápsula(g)	15,94	14,74	14,29	15,63	18,25
Peso do Solo Seco(g)	53,74	56,50	57,49	57,45	58,11
Teor de Umidade(%)	11,4	13,2	15,4	17,6	19,5
Umidade Adotada(%)	11,4	13,2	15,4	17,6	19,5
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,582	1,617	1,650	1,626	1,578

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,650 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>15,6 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>19,3%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,90 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+400	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 21

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	15	10	29	35	27	30
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	73,64	69,55	79,45	82,51	102,97	106,74
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	72,31	68,36	70,89	73,35	89,04	91,69
Peso da Água(g)	1,33	1,19	8,56	9,16	13,93	15,05
Peso da Cápsula(g)	14,49	16,53	15,96	14,64	16,70	14,21
Peso do Solo Seco(g)	57,82	51,83	54,93	58,71	72,34	77,48
Teor de Umidade(%)	2,3	2,3	15,6	15,6	19,3	19,4
Umidade Média(%)	2,3		15,6		19,3	

UMID. ÓTIMA(%):	15,6	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	798
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	1		112,7			
Água Adicionada(ml)	798		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.548		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.138		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.410		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.317		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,903		01/03/2022	4	0,85	0,75
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,646					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

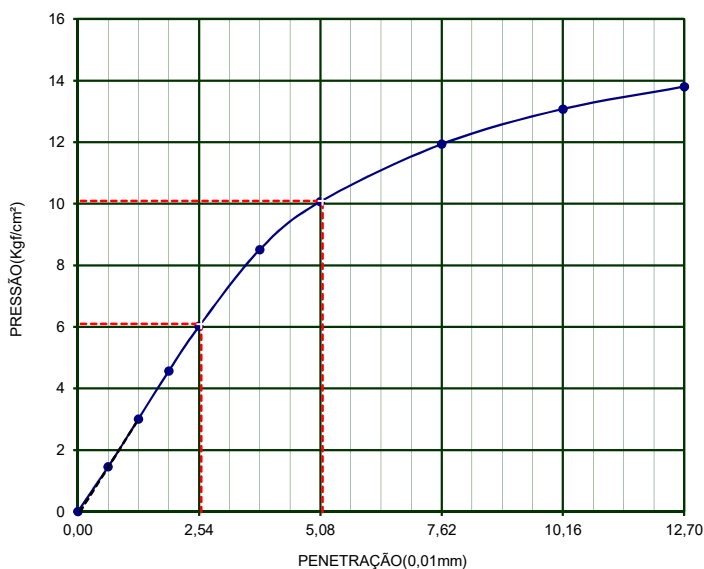
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	14	1,5
1,0	1,27	29	3,0
1,5	1,91	44	4,6
2,0	2,54	58	6,0
3,0	3,81	82	8,5
4,0	5,08	97	10,1
6,0	7,62	115	11,9
8,0	10,16	126	13,1
10,0	12,70	133	13,8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	6,0	6,1	8,7
5,08	10,1	10,1	9,6

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,650	UMID. ÓTIMA(%)=	15,6	I.S.C.(%)=	9,6	EXPANSÃO(%)=	0,75
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,40	1	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+600	SAIBRO VERMELHO CLARO	NORMAL	ST 22

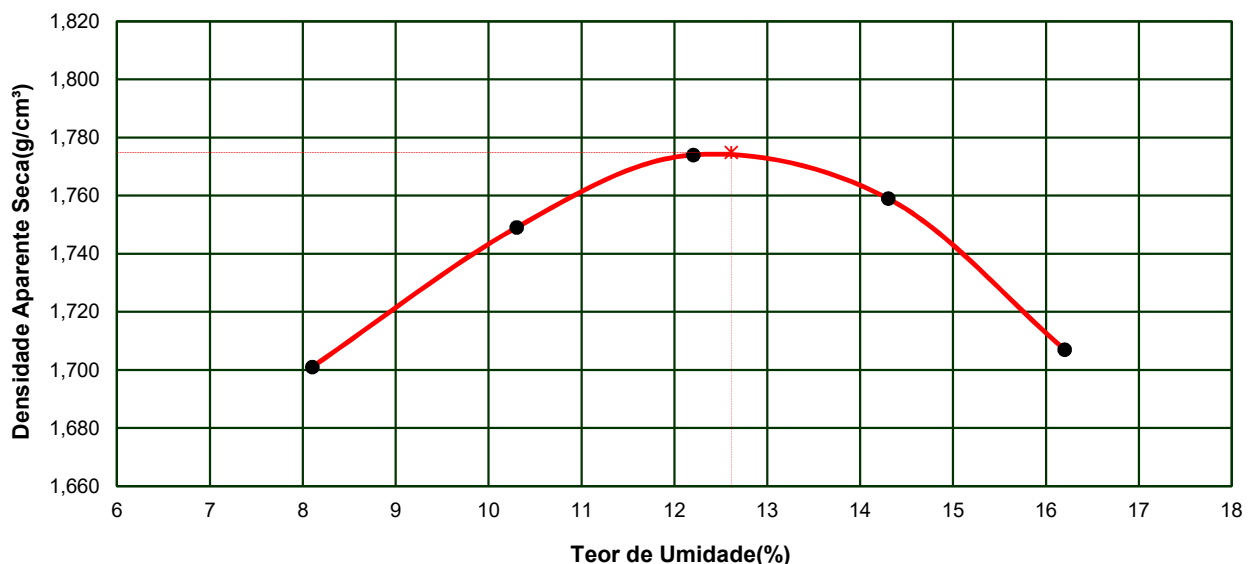
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	140	200	260	320	380
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.118	4.208	4.269	4.290	4.263
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.843	1.933	1.994	2.015	1.988
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,839	1,929	1,990	2,011	1,984

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	32	36	29	25	21
Cápsula+Solo Úmido(g)	75,82	76,70	79,78	72,41	75,39
Cápsula+Solo Seco(g)	71,35	71,06	72,82	65,17	67,35
Peso da Água(g)	4,47	5,64	6,96	7,24	8,04
Peso da Cápsula(g)	15,94	16,05	15,96	14,52	17,70
Peso do Solo Seco(g)	55,41	55,01	56,86	50,65	49,65
Teor de Umidade(%)	8,1	10,3	12,2	14,3	16,2
Umidade Adotada(%)	8,1	10,3	12,2	14,3	16,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,701	1,749	1,774	1,759	1,707

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,775 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>12,6 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>10,8%</b>

VISTO

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,40	1	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+600	SAIBRO VERMELHO CLARO	NORMAL	ST 22

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	19	22	40	73	40	45
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	93,86	88,59	100,51	102,36	96,57	90,74
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	92,35	87,27	91,03	92,67	88,68	83,27
Peso da Água(g)	1,51	1,32	9,48	9,69	7,89	7,47
Peso da Cápsula(g)	14,55	17,75	15,71	15,92	15,71	14,49
Peso do Solo Seco(g)	77,80	69,52	75,32	76,75	72,97	68,78
Teor de Umidade(%)	1,9	1,9	12,6	12,6	10,8	10,9
Umidade Média(%)	1,9		12,6		10,8	

UMID. ÓTIMA(%):	12,6	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	642
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	9		112,7			
Água Adicionada(ml)	642		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.749		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.143		16/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.606		17/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.301		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,002		19/02/2022	4	0,10	0,09
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,778					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

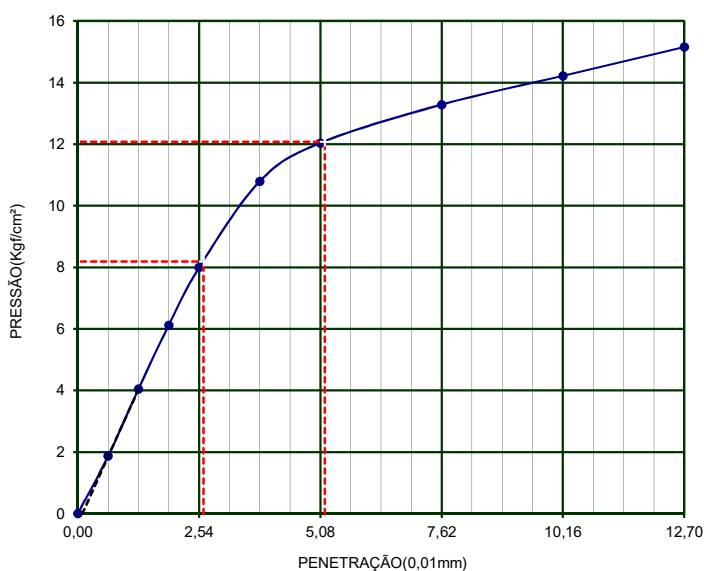
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	18	1,9
1,0	1,27	39	4,0
1,5	1,91	59	6,1
2,0	2,54	77	8,0
3,0	3,81	104	10,8
4,0	5,08	116	12,0
6,0	7,62	128	13,3
8,0	10,16	137	14,2
10,0	12,70	146	15,2

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	8,0	8,2	11,7
5,08	12,0	12,1	11,5

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,775	UMID. ÓTIMA(%)=	12,6	I.S.C.(%)=	11,7	EXPANSÃO(%)=	0,09
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,40 A 0,70	2	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+600	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 22

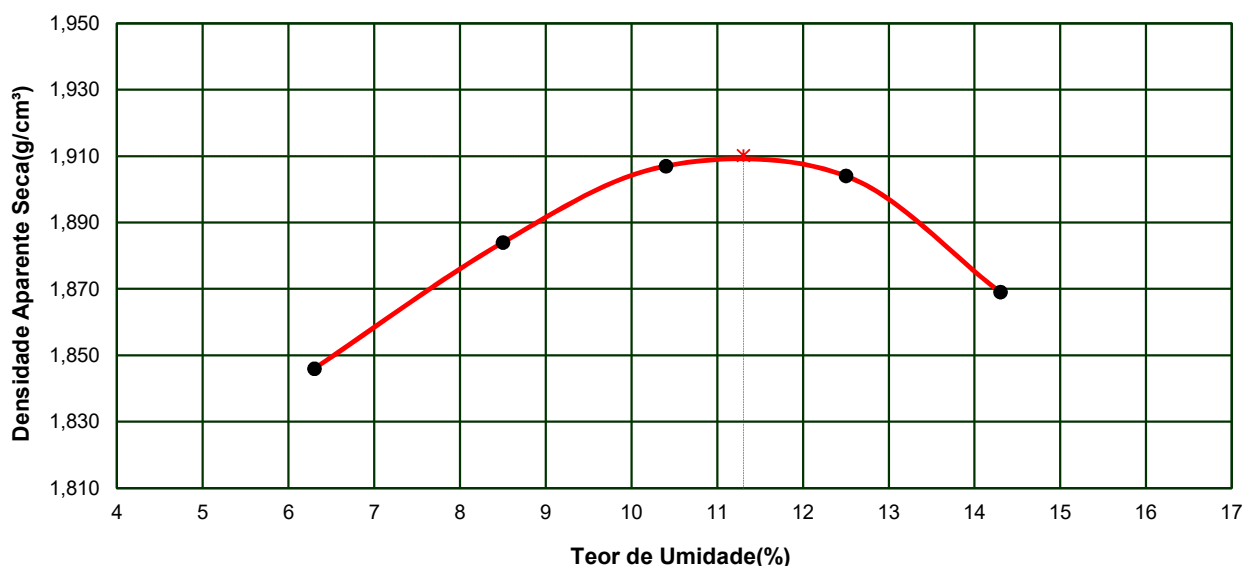
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	90	150	210	270	330
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.241	4.323	4.385	4.421	4.415
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.966	2.048	2.110	2.146	2.140
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,962	2,044	2,106	2,142	2,136

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	23	27	29	32	34
Cápsula+Solo Úmido(g)	73,88	80,21	84,68	79,49	87,79
Cápsula+Solo Seco(g)	70,46	75,21	78,23	72,45	78,83
Peso da Água(g)	3,42	5,00	6,45	7,04	8,96
Peso da Cápsula(g)	16,37	16,70	15,96	15,94	16,27
Peso do Solo Seco(g)	54,09	58,51	62,27	56,51	62,56
Teor de Umidade(%)	6,3	8,5	10,4	12,5	14,3
Umidade Adotada(%)	6,3	8,5	10,4	12,5	14,3
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,846	1,884	1,907	1,904	1,869

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,910 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>11,3 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>8,2%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,40 A 0,70	2	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+600	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 22

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	41	44	61	64	48	7
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	89,19	83,28	106,99	106,25	122,42	106,92
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	88,32	82,47	97,68	97,40	114,41	100,08
Peso da Água(g)	0,87	0,81	9,31	8,85	8,01	6,84
Peso da Cápsula(g)	16,46	15,90	15,63	18,24	15,01	17,25
Peso do Solo Seco(g)	71,86	66,57	82,05	79,16	99,40	82,83
Teor de Umidade(%)	1,2	1,2	11,3	11,2	8,1	8,3
Umidade Média(%)	1,2		11,3		8,2	

UMID. ÓTIMA(%):	11,3	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	603
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	6		112,7			
Água Adicionada(ml)	603		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.115		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.252		16/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.863		17/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.295		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,119		19/02/2022	4	0,00	0,00
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,905					

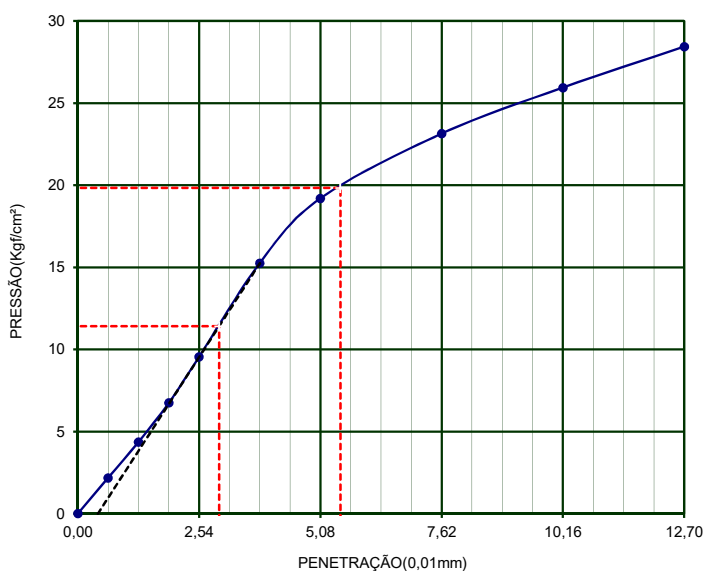
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	21	2,2	
1,0	1,27	42	4,4	
1,5	1,91	65	6,7	
2,0	2,54	92	9,5	
3,0	3,81	147	15,3	
4,0	5,08	185	19,2	
6,0	7,62	223	23,1	
8,0	10,16	250	25,9	
10,0	12,70	274	28,4	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	9,5	11,4	16,2
5,08	19,2	19,8	18,8

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,910	UMID. ÓTIMA(%)=	11,3	I.S.C.(%)=	18,8	EXPANSÃO(%)=	0,00
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,70 A 1,50	3	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+600	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 22

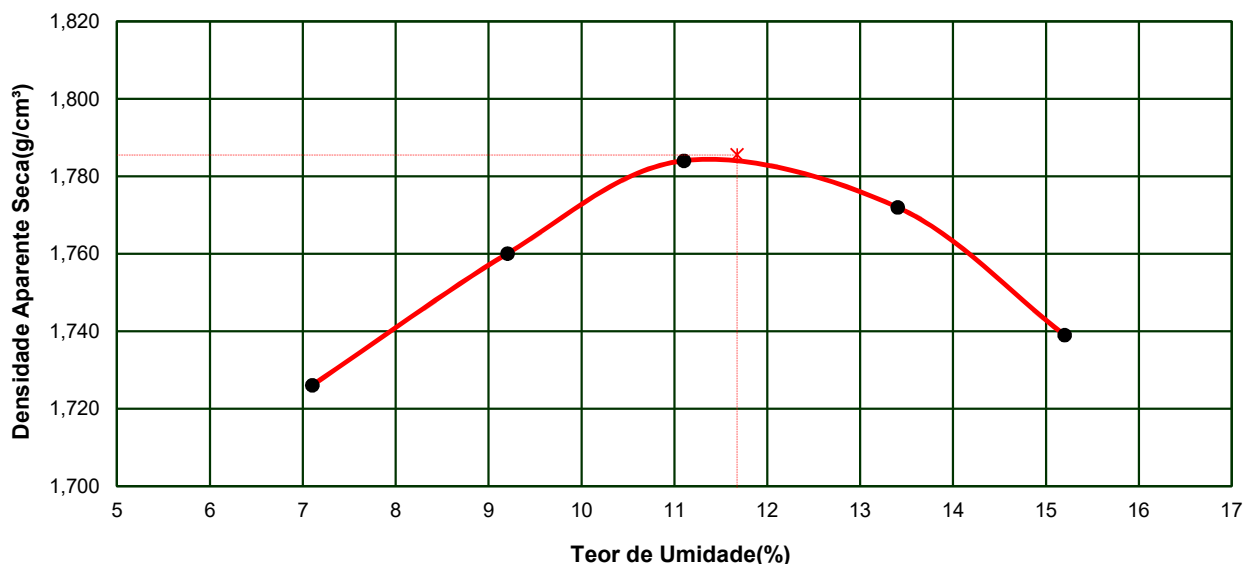
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	130	190	250	310	370
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.127	4.201	4.261	4.288	4.282
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.852	1.926	1.986	2.013	2.007
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,848	1,922	1,982	2,009	2,003

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	6	9	13	27	32
Cápsula+Solo Úmido(g)	83,60	86,91	91,44	94,25	90,47
Cápsula+Solo Seco(g)	79,10	80,79	84,06	85,09	80,62
Peso da Água(g)	4,50	6,12	7,38	9,16	9,85
Peso da Cápsula(g)	15,85	14,46	17,42	16,70	15,94
Peso do Solo Seco(g)	63,25	66,33	66,64	68,39	64,68
Teor de Umidade(%)	7,1	9,2	11,1	13,4	15,2
Umidade Adotada(%)	7,1	9,2	11,1	13,4	15,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,726	1,760	1,784	1,772	1,739

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,786 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>11,7 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>14,4%</b>

VISTO \_\_\_\_\_



## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,70 A 1,50	3	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+600	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 22

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	15	18	35	73	15	55
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	73,55	79,38	108,14	111,52	96,04	100,10
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	72,73	78,49	98,36	101,61	85,84	89,77
Peso da Água(g)	0,82	0,89	9,78	9,91	10,20	10,33
Peso da Cápsula(g)	14,49	15,82	14,64	15,92	14,49	18,25
Peso do Solo Seco(g)	58,24	62,67	83,72	85,69	71,35	71,52
Teor de Umidade(%)	1,4	1,4	11,7	11,6	14,3	14,4
Umidade Média(%)	1,4		11,7		14,4	

UMID. ÓTIMA(%):	11,7	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	615
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	13		112,7			
Água Adicionada(ml)	615		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.897		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.301		16/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.596		17/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.297		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,001		19/02/2022	4	0,13	0,12
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,792					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

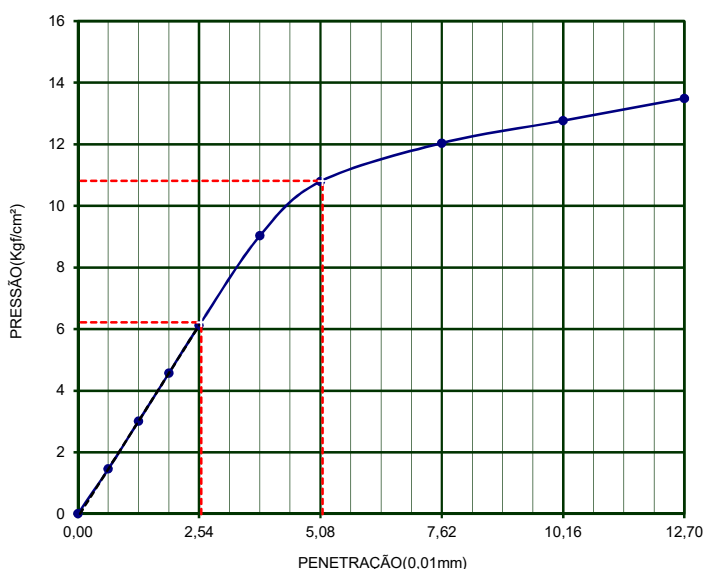
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	14	1,5
1,0	1,27	29	3,0
1,5	1,91	44	4,6
2,0	2,54	59	6,1
3,0	3,81	87	9,0
4,0	5,08	104	10,8
6,0	7,62	116	12,0
8,0	10,16	123	12,8
10,0	12,70	130	13,5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	6,1	6,2	8,8
5,08	10,8	10,8	10,3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,786	UMID. ÓTIMA(%)=	11,7	I.S.C.(%)=	10,3	EXPANSÃO(%)=	0,12
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+800	AREÃO AMARELO	NORMAL	ST 23

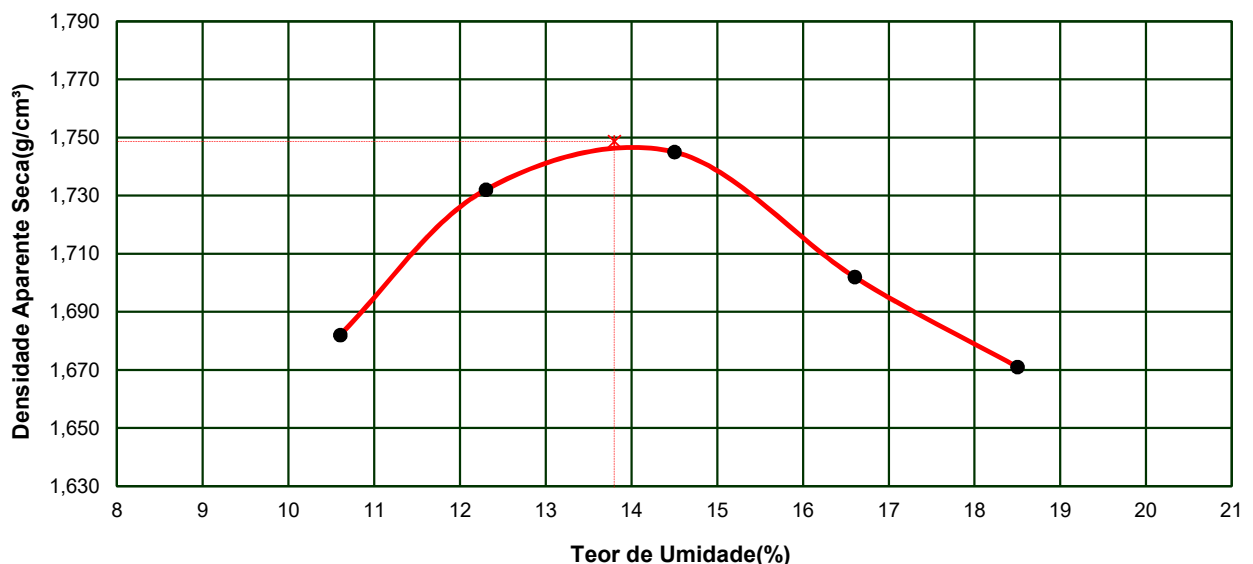
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	250	310	370	430	490
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.139	4.224	4.277	4.264	4.259
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.864	1.949	2.002	1.989	1.984
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,860	1,945	1,998	1,985	1,980

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	24	29	37	41	44
Cápsula+Solo Úmido(g)	68,87	73,56	81,35	84,66	79,84
Cápsula+Solo Seco(g)	63,59	67,23	72,89	74,96	69,87
Peso da Água(g)	5,28	6,33	8,46	9,70	9,97
Peso da Cápsula(g)	13,86	15,96	14,63	16,46	15,90
Peso do Solo Seco(g)	49,73	51,27	58,26	58,50	53,97
Teor de Umidade(%)	10,6	12,3	14,5	16,6	18,5
Umidade Adotada(%)	10,6	12,3	14,5	16,6	18,5
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,682	1,732	1,745	1,702	1,671

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,749 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>13,8 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>7,3%</b>

VISTO

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+800	AREÃO AMARELO	NORMAL	ST 23

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	5	9	21	37	40	42
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	68,38	72,59	102,20	105,64	90,85	96,75
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	67,22	71,31	91,98	94,59	85,69	91,24
Peso da Água(g)	1,16	1,28	10,22	11,05	5,16	5,51
Peso da Cápsula(g)	16,33	15,54	17,75	14,55	15,01	16,16
Peso do Solo Seco(g)	50,89	55,77	74,23	80,04	70,68	75,08
Teor de Umidade(%)	2,3	2,3	13,8	13,8	7,3	7,3
Umidade Média(%)	2,3		13,8		7,3	

UMID. ÓTIMA(%):	13,8	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	690
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	12		112,7			
Água Adicionada(ml)	690		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.610		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	3.996		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.614		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.311		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,997		01/03/2022	4	0,06	0,05
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,754					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

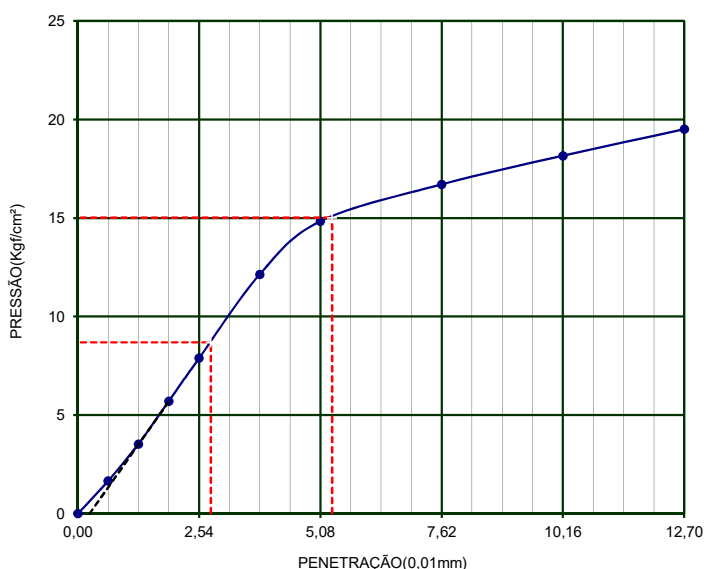
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	16	1,7
1,0	1,27	34	3,5
1,5	1,91	55	5,7
2,0	2,54	76	7,9
3,0	3,81	117	12,1
4,0	5,08	143	14,8
6,0	7,62	161	16,7
8,0	10,16	175	18,2
10,0	12,70	188	19,5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	7,9	8,7	12,4
5,08	14,8	15,0	14,3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,749	UMID. ÓTIMA(%)=	13,8	I.S.C.(%)=	14,3	EXPANSÃO(%)=	0,05
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,90	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+800	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 23

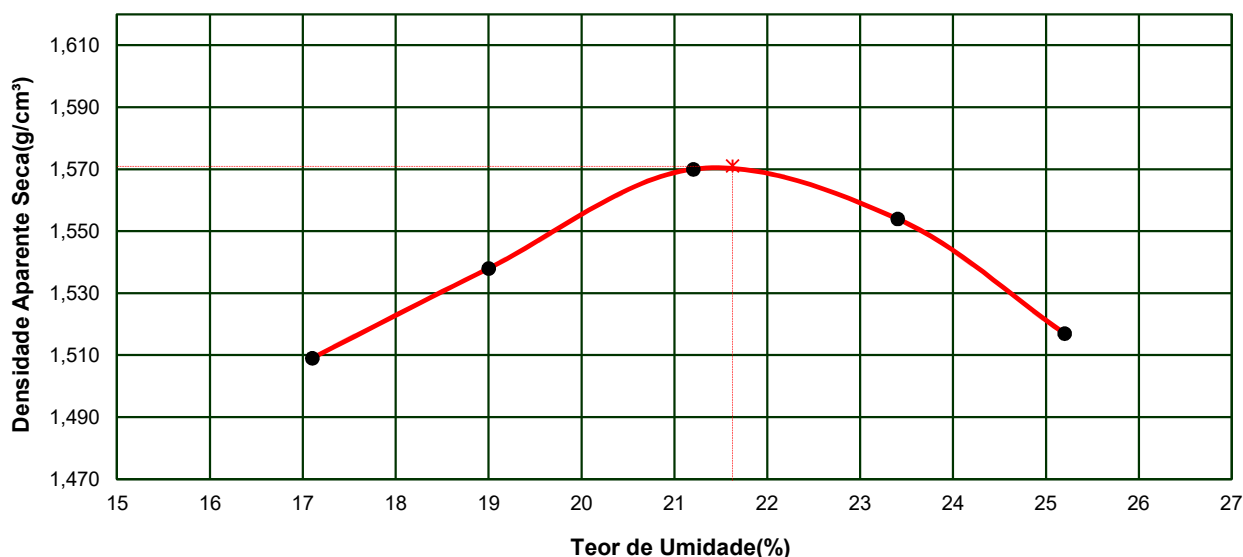
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	390	450	510	570	630
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.046	4.109	4.182	4.197	4.178
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.771	1.834	1.907	1.922	1.903
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,767	1,830	1,903	1,918	1,899

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	28	31	47	46	50
Cápsula+Solo Úmido(g)	79,42	77,46	84,67	81,35	80,79
Cápsula+Solo Seco(g)	70,24	67,49	72,96	68,84	67,82
Peso da Água(g)	9,18	9,97	11,71	12,51	12,97
Peso da Cápsula(g)	16,66	14,97	17,67	15,30	16,38
Peso do Solo Seco(g)	53,58	52,52	55,29	53,54	51,44
Teor de Umidade(%)	17,1	19,0	21,2	23,4	25,2
Umidade Adotada(%)	17,1	19,0	21,2	23,4	25,2
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,509	1,538	1,570	1,554	1,517

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,571 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>21,6 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>22,9%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,90	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+800	ARGILA ARENOSA VERMELHA	NORMAL	ST 23

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	8	3	10	17	21	25
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	89,33	91,28	101,13	105,47	98,87	95,42
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	88,17	90,13	86,10	89,62	83,72	80,37
Peso da Água(g)	1,16	1,15	15,03	15,85	15,15	15,05
Peso da Cápsula(g)	15,82	16,72	16,53	16,33	17,70	14,52
Peso do Solo Seco(g)	72,35	73,41	69,57	73,29	66,02	65,85
Teor de Umidade(%)	1,6	1,6	21,6	21,6	22,9	22,9
Umidade Média(%)	1,6		21,6		22,9	

UMID. ÓTIMA(%):	21,6	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1200
<b>MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09</b>			<b>EXPANSÃO - NBR-9895/2016</b>		
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		112,7
Cilindro nº	16		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm
Água Adicionada(ml)	1.200		25/02/2022	0	0,00
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.857		26/02/2022	1	
Peso do Cilindro(g)	5.393		27/02/2022	2	
Peso do Solo Úmido(g)	4.464		28/02/2022	3	
Volume do Cilindro(cm³)	2.329		01/03/2022	4	0,61
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,917				0,54
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,576				

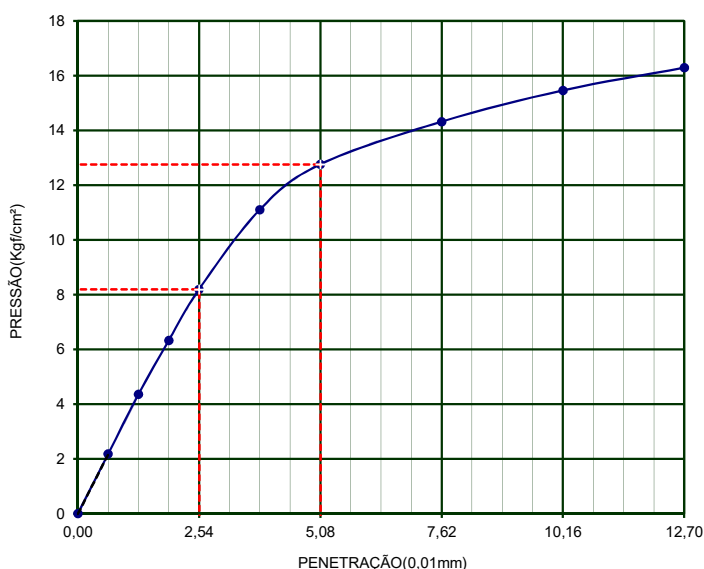
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	21	2,2	
1,0	1,27	42	4,4	
1,5	1,91	61	6,3	
2,0	2,54	79	8,2	
3,0	3,81	107	11,1	
4,0	5,08	123	12,8	
6,0	7,62	138	14,3	
8,0	10,16	149	15,5	
10,0	12,70	157	16,3	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	8,2	8,2	11,7
5,08	12,8	12,8	12,1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,571	UMID. ÓTIMA(%)=	21,6	I.S.C.(%)=	12,1	EXPANSÃO(%)=	0,54
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,90 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+800	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 23

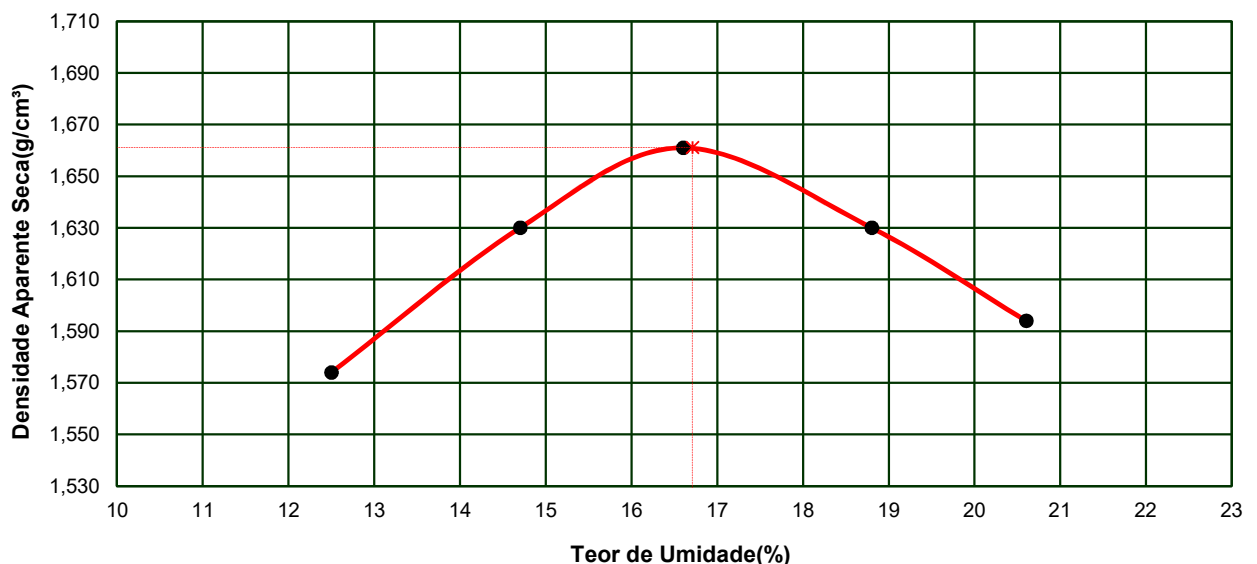
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	270	330	390	450	510
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.049	4.148	4.216	4.215	4.201
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.774	1.873	1.941	1.940	1.926
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,770	1,869	1,937	1,936	1,922

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	12	21	35	42	47
Cápsula+Solo Úmido(g)	79,57	72,63	80,21	83,07	87,69
Cápsula+Solo Seco(g)	72,65	65,59	70,86	72,59	75,71
Peso da Água(g)	6,92	7,04	9,35	10,48	11,98
Peso da Cápsula(g)	17,25	17,70	14,64	16,75	17,67
Peso do Solo Seco(g)	55,40	47,89	56,22	55,84	58,04
Teor de Umidade(%)	12,5	14,7	16,6	18,8	20,6
Umidade Adotada(%)	12,5	14,7	16,6	18,8	20,6
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,574	1,630	1,661	1,630	1,594

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,661 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>16,7 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>18,4%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,90 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
0+800	ARGILA SILTOSA AMARELA	NORMAL	ST 23

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	18	16	20	22	61	63
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	71,72	68,73	97,58	99,63	92,48	96,37
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	70,23	67,36	85,89	87,89	80,52	84,67
Peso da Água(g)	1,49	1,37	11,69	11,74	11,96	11,70
Peso da Cápsula(g)	15,82	16,35	16,08	17,75	15,63	20,72
Peso do Solo Seco(g)	54,41	51,01	69,81	70,14	64,89	63,95
Teor de Umidade(%)	2,7	2,7	16,7	16,7	18,4	18,3
Umidade Média(%)	2,7		16,7		18,4	

UMID. ÓTIMA(%):	16,7	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	840
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	5		112,7			
Água Adicionada(ml)	840		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.681		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.233		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.448		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.308		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,927		01/03/2022	4	1,27	1,13
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,651					

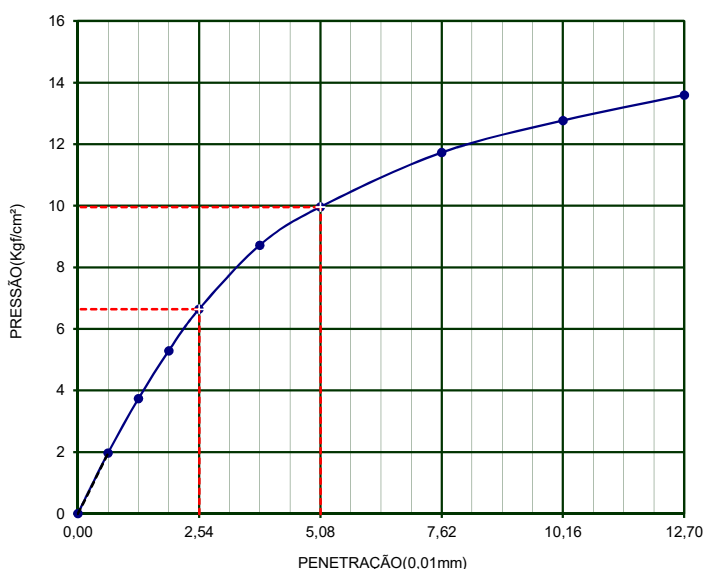
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	19	2,0	
1,0	1,27	36	3,7	
1,5	1,91	51	5,3	
2,0	2,54	64	6,6	
3,0	3,81	84	8,7	
4,0	5,08	96	10,0	
6,0	7,62	113	11,7	
8,0	10,16	123	12,8	
10,0	12,70	131	13,6	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	6,6	6,6	9,4
5,08	10,0	10,0	9,5

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,661	UMID. ÓTIMA(%)=	16,7	I.S.C.(%)=	9,5	EXPANSÃO(%)=	1,13
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+000	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 24

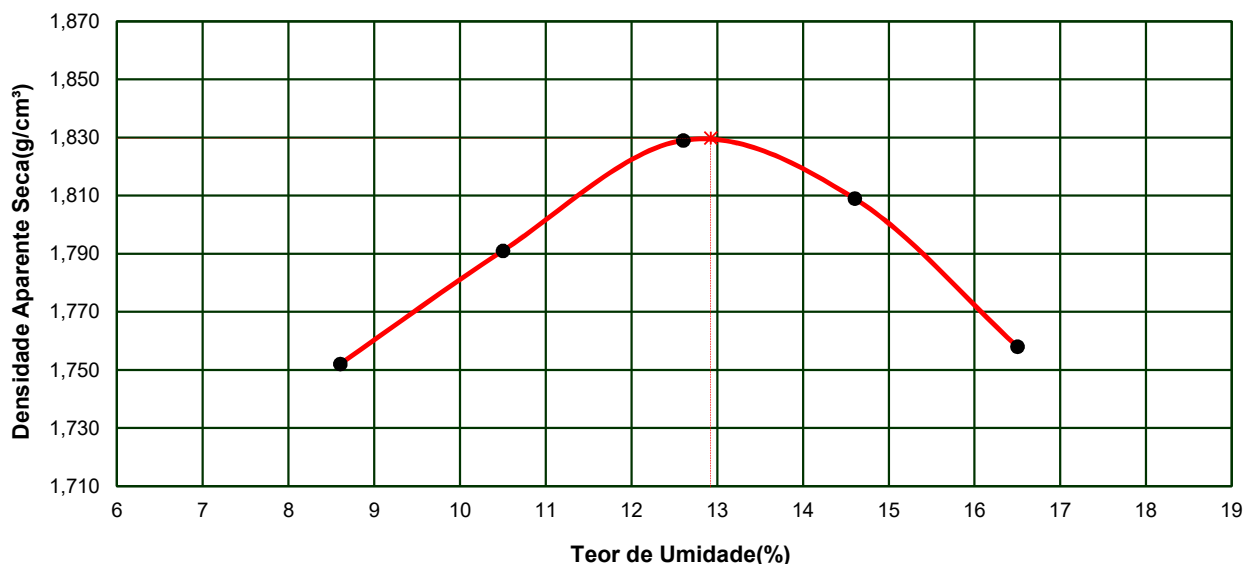
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	210	270	330	390	450
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.181	4.258	4.339	4.352	4.327
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.906	1.983	2.064	2.077	2.052
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,902	1,979	2,060	2,073	2,048

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	12	38	22	53	31
Cápsula+Solo Úmido(g)	84,14	89,75	95,66	87,69	86,62
Cápsula+Solo Seco(g)	78,83	82,63	86,97	78,57	76,49
Peso da Água(g)	5,31	7,12	8,69	9,12	10,13
Peso da Cápsula(g)	17,25	14,74	17,75	16,16	14,97
Peso do Solo Seco(g)	61,58	67,89	69,22	62,41	61,52
Teor de Umidade(%)	8,6	10,5	12,6	14,6	16,5
Umidade Adotada(%)	8,6	10,5	12,6	14,6	16,5
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,752	1,791	1,829	1,809	1,758

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,830 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>12,9 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>7,8%</b>

VISTO \_\_\_\_\_



## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+000	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 24

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	12	7	52	65	41	30
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	75,48	78,61	97,26	91,93	99,52	93,24
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	74,32	77,40	87,99	83,49	93,58	87,46
Peso da Água(g)	1,16	1,21	9,27	8,44	5,94	5,78
Peso da Cápsula(g)	17,25	17,25	16,17	18,25	16,46	14,21
Peso do Solo Seco(g)	57,07	60,15	71,82	65,24	77,12	73,25
Teor de Umidade(%)	2,0	2,0	12,9	12,9	7,7	7,9
Umidade Média(%)	2,0		12,9		7,8	

UMID. ÓTIMA(%):	12,9	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	654
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	10		112,7			
Água Adicionada(ml)	654		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.834		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.066		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.768		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.308		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,066		01/03/2022	4	0,12	0,11
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,830					

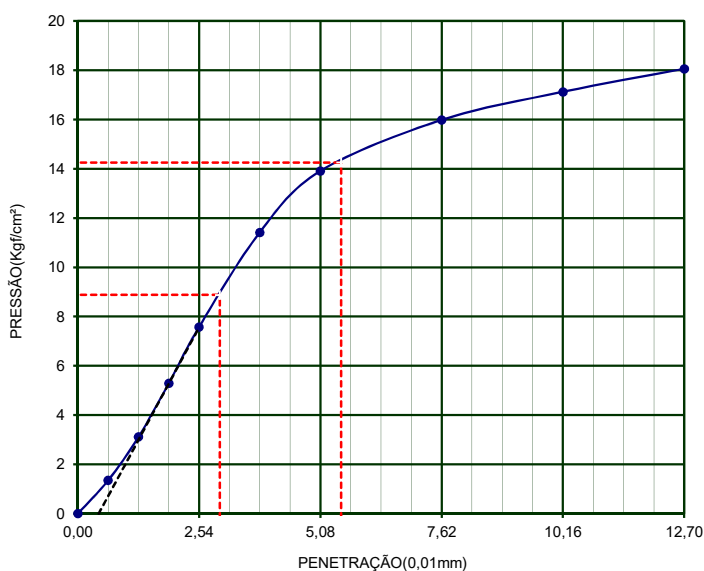
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	13	1,3
1,0	1,27	30	3,1
1,5	1,91	51	5,3
2,0	2,54	73	7,6
3,0	3,81	110	11,4
4,0	5,08	134	13,9
6,0	7,62	154	16,0
8,0	10,16	165	17,1
10,0	12,70	174	18,1

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	7,6	8,9	12,6
5,08	13,9	14,3	13,5

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,830	UMID. ÓTIMA(%)=	12,9	I.S.C.(%)=	13,5	EXPANSÃO(%)=	0,11
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,60	2	25/02/2022
ESTACA	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+000	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	NORMAL	ST 24

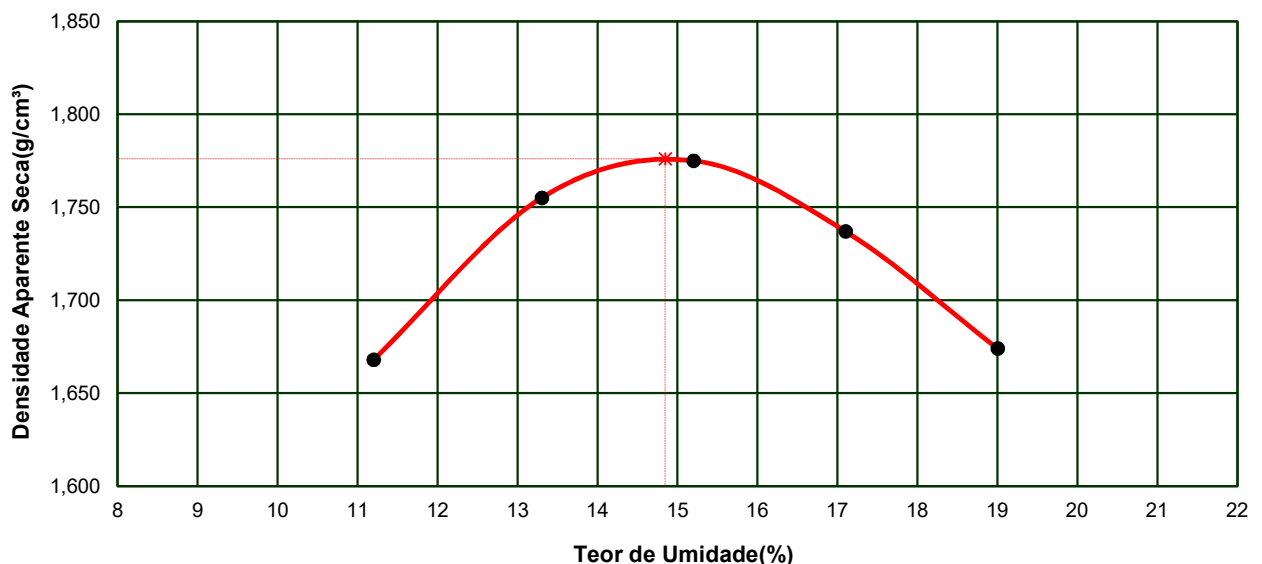
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	270	330	390	450	510
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.134	4.267	4.324	4.313	4.271
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.859	1.992	2.049	2.038	1.996
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,855	1,988	2,045	2,034	1,992

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	20	32	39	63	51
Cápsula+Solo Úmido(g)	66,65	68,32	69,94	74,63	73,73
Cápsula+Solo Seco(g)	61,57	62,19	63,02	66,74	64,67
Peso da Água(g)	5,08	6,13	6,92	7,89	9,06
Peso da Cápsula(g)	16,08	15,94	17,59	20,72	17,08
Peso do Solo Seco(g)	45,49	46,25	45,43	46,02	47,59
Teor de Umidade(%)	11,2	13,3	15,2	17,1	19,0
Umidade Adotada(%)	11,2	13,3	15,2	17,1	19,0
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,668	1,755	1,775	1,737	1,674

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,776 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>14,8 %</b>
		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>17,3%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,60	2	25/02/2022
ESTACA	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+000	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	NORMAL	ST 24

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		UMIDADE NATURAL	
Cápsula nº	6	25	42	68	27	31
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	69,26	70,35	84,83	83,79	83,48	85,87
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	67,87	68,93	76,07	75,27	73,67	75,38
Peso da Água(g)	1,39	1,42	8,76	8,52	9,81	10,49
Peso da Cápsula(g)	15,85	14,52	16,75	17,79	16,70	14,97
Peso do Solo Seco(g)	52,02	54,41	59,32	57,48	56,97	60,41
Teor de Umidade(%)	2,7	2,6	14,8	14,8	17,2	17,4
Umidade Média(%)	2,7		14,8		17,3	

UMID. ÓTIMA(%):	14,8	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	729
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	EXPANSÃO			
			Altura do Corpo de Prova(mm) 112,7			
Cilindro nº	19		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)	729		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	10.153		26/02/2022	1		
Peso do Cilindro(g)	5.343		27/02/2022	2		
Peso do Solo Úmido(g)	4.810		28/02/2022	3		
Volume do Cilindro(cm³)	2.362		01/03/2022	4	0,21	0,19
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,036					
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,774					

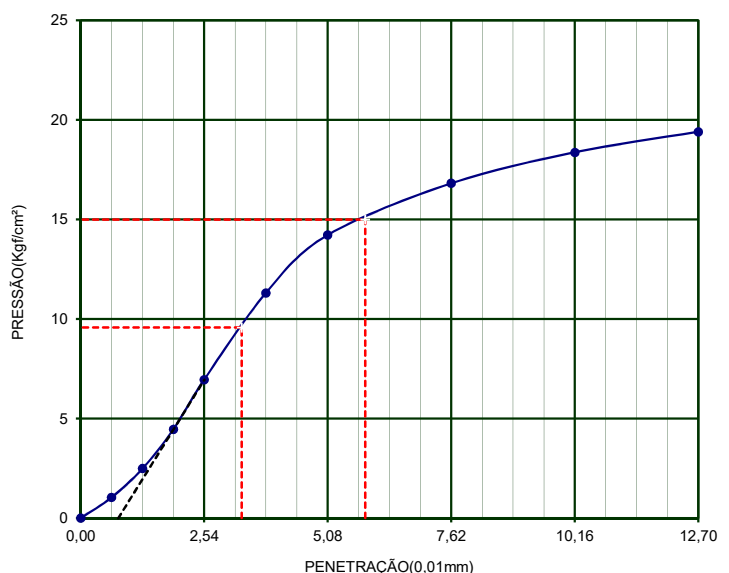
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	10	1,0
1,0	1,27	24	2,5
1,5	1,91	43	4,5
2,0	2,54	67	7,0
3,0	3,81	109	11,3
4,0	5,08	137	14,2
6,0	7,62	162	16,8
8,0	10,16	177	18,4
10,0	12,70	187	19,4

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	7,0	9,6	13,6
5,08	14,2	15,0	14,2

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,776	UMID. ÓTIMA(%)=	14,8	I.S.C.(%)=	14,2	EXPANSÃO(%)=	0,19
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,60 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+000	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 24

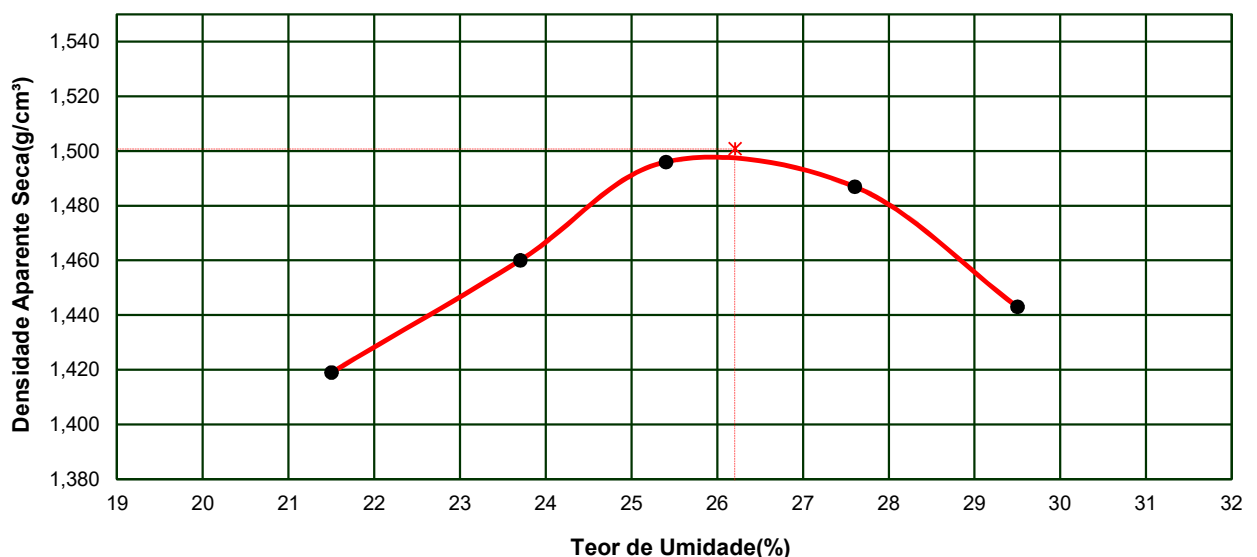
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	490	550	610	670	730
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.002	4.085	4.155	4.176	4.148
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.727	1.810	1.880	1.901	1.873
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,724	1,806	1,876	1,897	1,869

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	17	30	45	56	61
Cápsula+Solo Úmido(g)	79,62	80,84	80,87	81,13	84,11
Cápsula+Solo Seco(g)	68,42	68,09	67,40	66,95	68,53
Peso da Água(g)	11,20	12,75	13,47	14,18	15,58
Peso da Cápsula(g)	16,33	14,21	14,29	15,61	15,63
Peso do Solo Seco(g)	52,09	53,88	53,11	51,34	52,90
Teor de Umidade(%)	21,5	23,7	25,4	27,6	29,5
Umidade Adotada(%)	21,5	23,7	25,4	27,6	29,5
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,419	1,460	1,496	1,487	1,443

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,501 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>26,2 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>30,6%</b>

VISTO

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,60 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+000	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 24

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	23	9	29	35	46	53
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	80,55	80,81	86,92	88,09	90,26	90,32
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	79,37	79,65	72,20	72,84	72,72	72,92
Peso da Água(g)	1,18	1,16	14,72	15,25	17,54	17,40
Peso da Cápsula(g)	16,37	14,46	15,96	14,64	15,30	16,16
Peso do Solo Seco(g)	63,00	65,19	56,24	58,20	57,42	56,76
Teor de Umidade(%)	1,9	1,8	26,2	26,2	30,5	30,7
Umidade Média(%)	1,9		26,2		30,6	

UMID. ÓTIMA(%):	26,2	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1461
<b>MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09</b>			<b>EXPANSÃO - NBR-9895/2016</b>		
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		112,7
Cilindro nº	25		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm
Água Adicionada(ml)	1.461		25/02/2022	0	0,00
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.557		26/02/2022	1	
Peso do Cilindro(g)	4.139		27/02/2022	2	
Peso do Solo Úmido(g)	4.418		28/02/2022	3	
Volume do Cilindro(cm³)	2.320		01/03/2022	4	0,46
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,904				0,41
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,509				

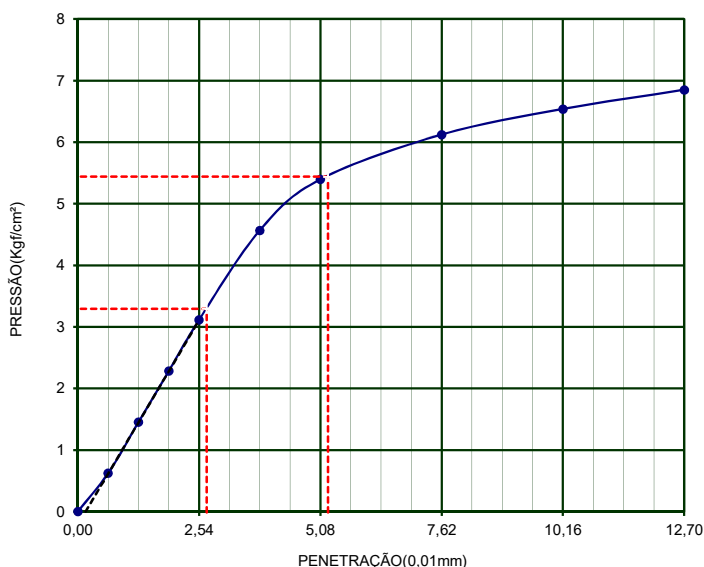
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		0,10379	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	6	0,6
1,0	1,27	14	1,5
1,5	1,91	22	2,3
2,0	2,54	30	3,1
3,0	3,81	44	4,6
4,0	5,08	52	5,4
6,0	7,62	59	6,1
8,0	10,16	63	6,5
10,0	12,70	66	6,9

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	3,1	3,3	4,7
5,08	5,4	5,4	5,2

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,501	UMID. ÓTIMA(%)=	26,2	I.S.C.(%)=	5,2	EXPANSÃO(%)=	0,41
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+200	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 25

### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	180	240	300	360	420
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.161	4.245	4.321	4.306	4.289
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.886	1.970	2.046	2.031	2.014
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,882	1,966	2,042	2,027	2,010

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	39	42	45	36	33
Cápsula+Solo Úmido(g)	76,45	75,20	79,52	83,71	80,32
Cápsula+Solo Seco(g)	72,03	69,72	72,33	75,27	71,35
Peso da Água(g)	4,42	5,48	7,19	8,44	8,97
Peso da Cápsula(g)	17,56	16,75	14,29	16,05	16,85
Peso do Solo Seco(g)	54,47	52,97	58,04	59,22	54,50
Teor de Umidade(%)	8,1	10,3	12,4	14,3	16,5
Umidade Adotada(%)	8,1	10,3	12,4	14,3	16,5
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,741	1,782	1,817	1,773	1,725

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,817 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>12,2 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>7,1%</b>

VISTO

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+200	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 25

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	10	9	20	31	11	16
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	75,54	79,82	110,51	107,93	93,59	96,78
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	74,17	78,26	100,24	97,83	88,46	91,41
Peso da Água(g)	1,37	1,56	10,27	10,10	5,13	5,37
Peso da Cápsula(g)	16,53	14,46	16,08	14,97	16,33	16,35
Peso do Solo Seco(g)	57,64	63,80	84,16	82,86	72,13	75,06
Teor de Umidade(%)	2,4	2,4	12,2	12,2	7,1	7,2
Umidade Média(%)	2,4		12,2		7,1	

UMID. ÓTIMA(%):	12,2	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	588
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	16		112,7			
Água Adicionada(ml)	588		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	10.163		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	5.393		16/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.770		17/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.329		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,048		19/02/2022	4	0,08	0,07
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,825					

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

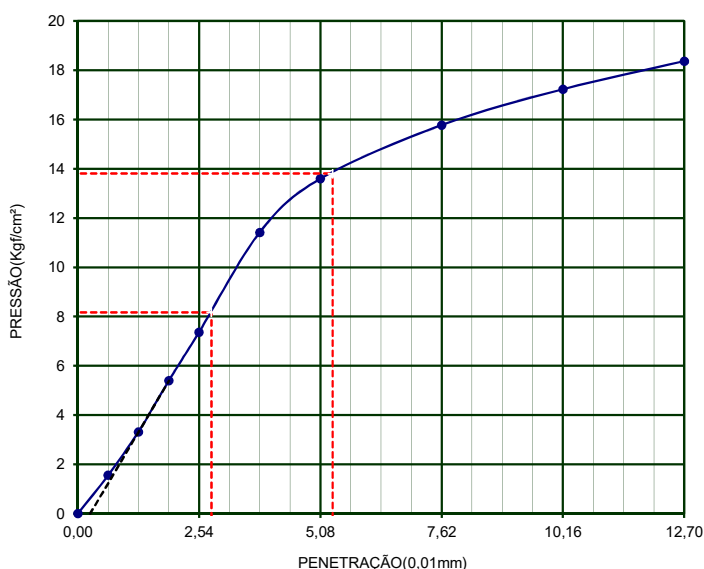
Constante do Anel 0,10379

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64	15	1,6
1,0	1,27	32	3,3
1,5	1,91	52	5,4
2,0	2,54	71	7,4
3,0	3,81	110	11,4
4,0	5,08	131	13,6
6,0	7,62	152	15,8
8,0	10,16	166	17,2
10,0	12,70	177	18,4

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	7,4	8,2	11,6
5,08	13,6	13,8	13,1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,817	UMID. ÓTIMA(%)=	12,2	I.S.C.(%)=	13,1	EXPANSÃO(%)=	0,07
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,60	2	15/02/2022
ESTACA	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+200	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	NORMAL	ST 25

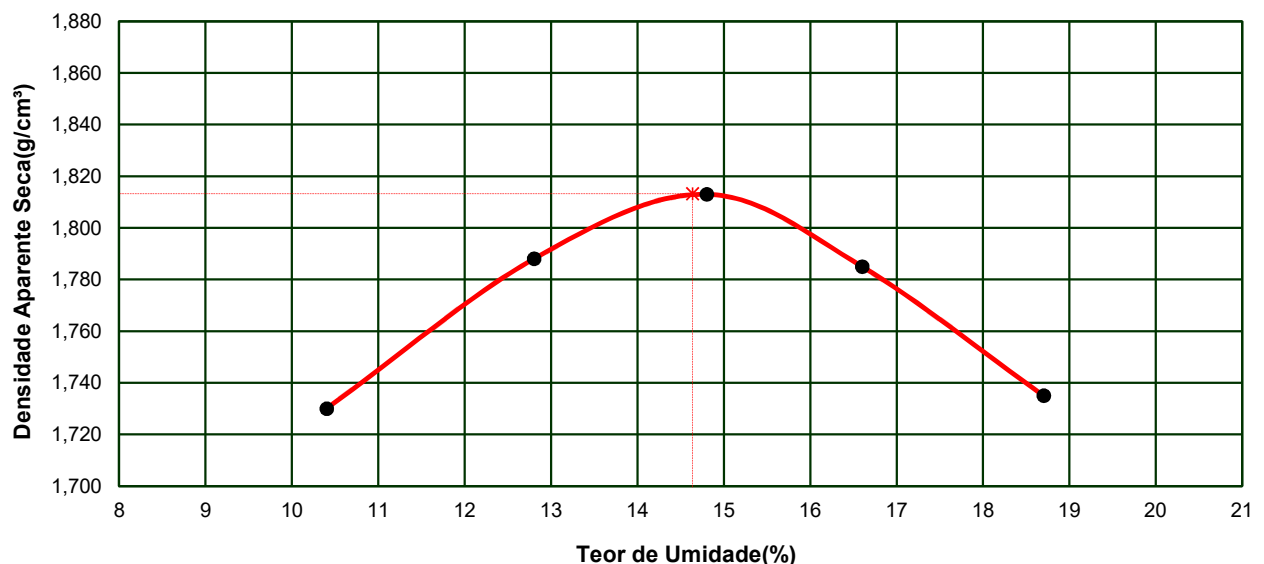
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	150	210	270	330	390
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.189	4.296	4.361	4.360	4.339
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.914	2.021	2.086	2.085	2.064
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,910	2,017	2,082	2,081	2,060

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	38	26	21	39	45
Cápsula+Solo Úmido(g)	85,61	81,47	79,68	78,73	82,57
Cápsula+Solo Seco(g)	78,91	74,01	71,67	70,03	71,81
Peso da Água(g)	6,70	7,46	8,01	8,70	10,76
Peso da Cápsula(g)	14,74	15,62	17,70	17,56	14,29
Peso do Solo Seco(g)	64,17	58,39	53,97	52,47	57,52
Teor de Umidade(%)	10,4	12,8	14,8	16,6	18,7
Umidade Adotada(%)	10,4	12,8	14,8	16,6	18,7
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,730	1,788	1,813	1,785	1,735

### GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,813 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>14,6 %</b>
		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>18,4%</b>

VISTO \_\_\_\_\_



## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,60	2	15/02/2022
ESTACA	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+200	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	NORMAL	ST 25

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		UMIDADE NATURAL	
Cápsula nº	53	57	3	8	17	6
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	79,63	83,69	114,95	111,63	93,39	98,73
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	78,21	82,17	102,44	99,41	81,40	85,86
Peso da Água(g)	1,42	1,52	12,51	12,22	11,99	12,87
Peso da Cápsula(g)	16,16	16,01	16,72	15,82	16,33	15,82
Peso do Solo Seco(g)	62,05	66,16	85,72	83,59	65,07	70,04
Teor de Umidade(%)	2,3	2,3	14,6	14,6	18,4	18,4
Umidade Média(%)	2,3		14,6		18,4	

UMID. ÓTIMA(%):	14,6	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	738
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

### EXPANSÃO

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	28		112,7			
Água Adicionada(ml)	738		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	10.234					
Peso do Cilindro(g)	5.421		15/02/2022	0	0,00	
Peso do Solo Úmido(g)	4.813		16/02/2022	1		
Volume do Cilindro(cm³)	2.323		17/02/2022	2		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,072		18/02/2022	3		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,808		19/02/2022	4	0,17	0,15

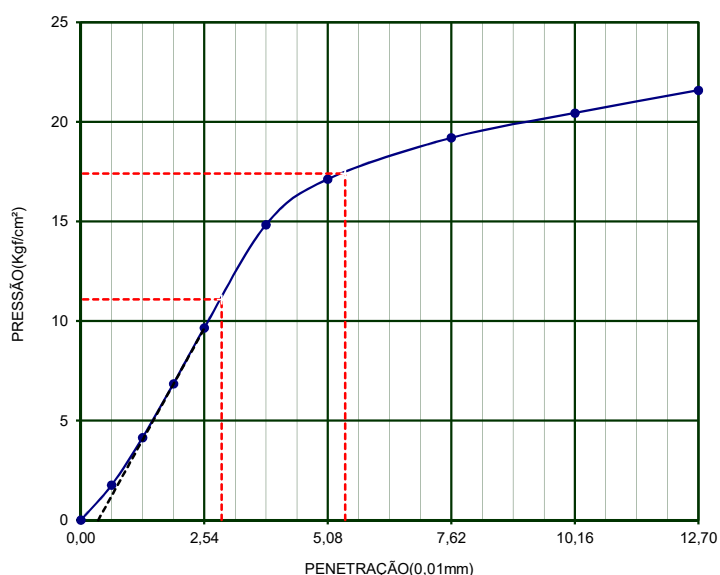
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	17	1,8	
1,0	1,27	40	4,2	
1,5	1,91	66	6,9	
2,0	2,54	93	9,7	
3,0	3,81	143	14,8	
4,0	5,08	165	17,1	
6,0	7,62	185	19,2	
8,0	10,16	197	20,4	
10,0	12,70	208	21,6	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	9,7	11,1	15,8
5,08	17,1	17,4	16,5

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,813	UMID. ÓTIMA(%)=	14,6	I.S.C.(%)=	16,5	EXPANSÃO(%)=	0,15
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,60 A 1,80	3	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+200	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 25

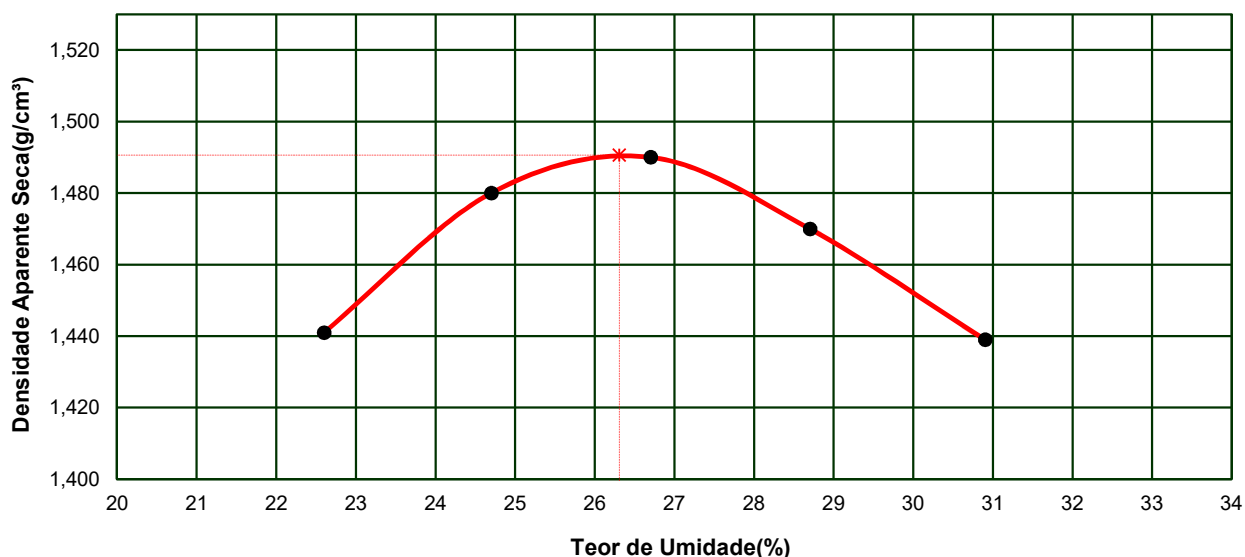
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	500	560	620	680	740
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.045	4.124	4.167	4.171	4.162
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.770	1.849	1.892	1.896	1.887
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,766	1,845	1,888	1,892	1,883

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	11	14	18	24	27
Cápsula+Solo Úmido(g)	88,93	89,85	92,87	92,85	85,60
Cápsula+Solo Seco(g)	75,66	75,49	76,73	75,48	68,73
Peso da Água(g)	13,27	14,36	16,14	17,37	16,87
Peso da Cápsula(g)	17,06	17,25	16,37	14,97	14,21
Peso do Solo Seco(g)	58,60	58,24	60,36	60,51	54,52
Teor de Umidade(%)	22,6	24,7	26,7	28,7	30,9
Umidade Adotada(%)	22,6	24,7	26,7	28,7	30,9
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,441	1,480	1,490	1,470	1,439

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,491 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>26,3 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>29,6%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,60 A 1,80	3	15/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+200	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 25

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	24	28	14	18	74	64
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	85,97	88,36	109,74	104,39	108,13	100,44
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	84,73	87,19	90,41	85,92	87,59	81,63
Peso da Água(g)	1,24	1,17	19,33	18,47	20,54	18,81
Peso da Cápsula(g)	13,86	16,66	16,53	15,82	18,25	18,24
Peso do Solo Seco(g)	70,87	70,53	73,88	70,10	69,34	63,39
Teor de Umidade(%)	1,7	1,7	26,2	26,3	29,6	29,7
Umidade Média(%)	1,7		26,3		29,6	

UMID. ÓTIMA(%):	26,3	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1473
<b>MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09</b>			<b>EXPANSÃO - NBR-9895/2016</b>		
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		
Cilindro nº	29		112,7		
Água Adicionada(ml)	1.473		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.968		15/02/2022	0	0,00
Peso do Cilindro(g)	4.590		16/02/2022	1	
Peso do Solo Úmido(g)	4.378		17/02/2022	2	
Volume do Cilindro(cm³)	2.328		18/02/2022	3	
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,881		19/02/2022	4	0,41
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,490				0,36

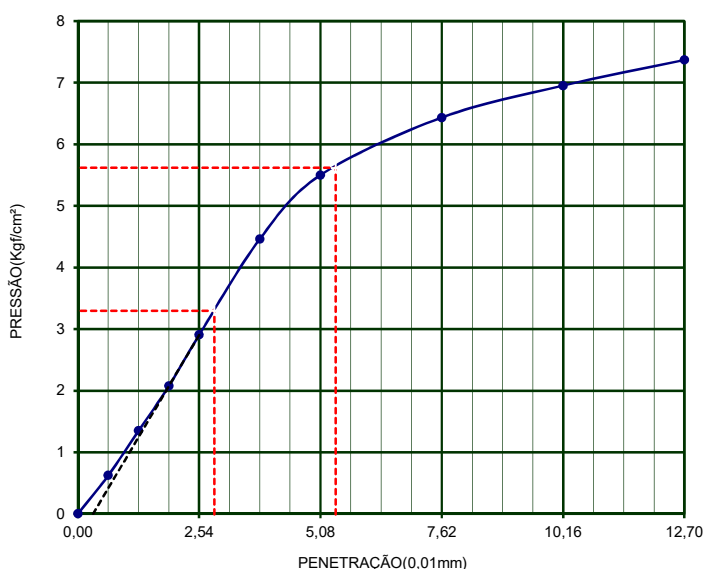
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	6	0,6	
1,0	1,27	13	1,3	
1,5	1,91	20	2,1	
2,0	2,54	28	2,9	
3,0	3,81	43	4,5	
4,0	5,08	53	5,5	
6,0	7,62	62	6,4	
8,0	10,16	67	7,0	
10,0	12,70	71	7,4	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	2,9	3,3	4,7
5,08	5,5	5,6	5,3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,491	UMID. ÓTIMA(%)=	26,3	I.S.C.(%)=	5,3	EXPANSÃO(%)=	0,36
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,00 A 0,30	1	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+400	SAIBRO AMARELO	NORMAL	ST 26

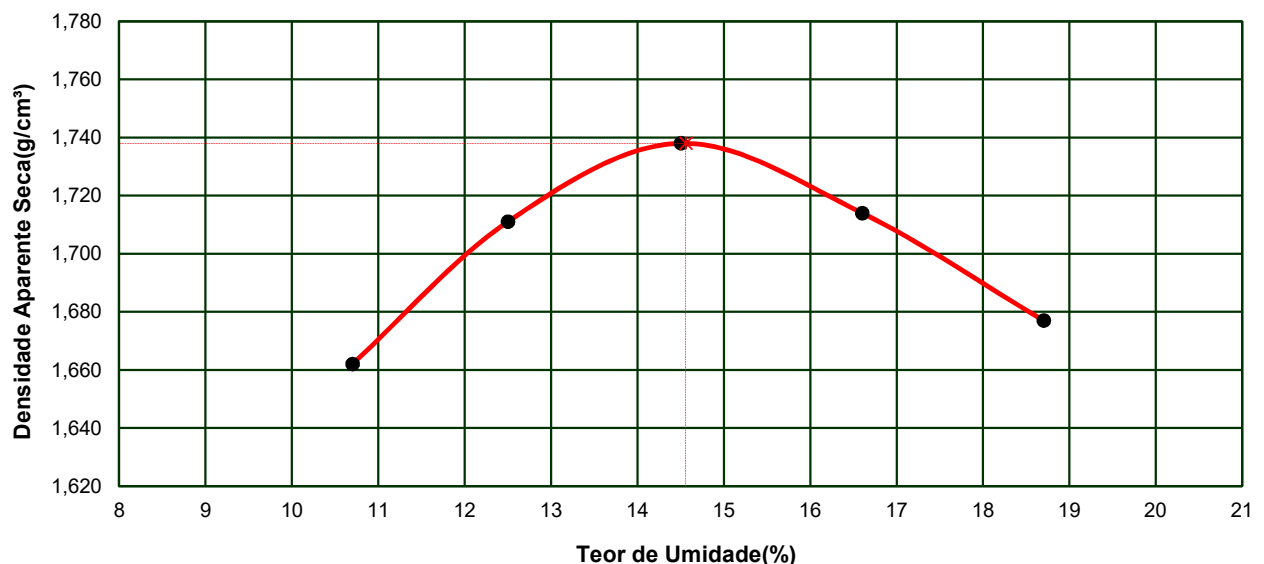
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	260	320	380	440	500
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.118	4.204	4.269	4.277	4.270
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.843	1.929	1.994	2.002	1.995
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,839	1,925	1,990	1,998	1,991

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	39	27	54	59	62
Cápsula+Solo Úmido(g)	68,29	67,36	73,52	78,38	70,91
Cápsula+Solo Seco(g)	63,39	61,72	66,47	69,86	62,68
Peso da Água(g)	4,90	5,64	7,05	8,52	8,23
Peso da Cápsula(g)	17,56	16,70	17,88	18,56	18,58
Peso do Solo Seco(g)	45,83	45,02	48,59	51,30	44,10
Teor de Umidade(%)	10,7	12,5	14,5	16,6	18,7
Umidade Adotada(%)	10,7	12,5	14,5	16,6	18,7
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,662	1,711	1,738	1,714	1,677

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,738 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>14,6 %</b>
		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>7,8%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

TRECHO <b>SANTA PAULINA</b>	CAMADA <b>0,00 A 0,30</b>	AMOSTRA <b>1</b>	DATA <b>25/02/2022</b>
ESTACA/POSIÇÃO <b>1+400</b>	MATERIAL <b>SAIBRO AMARELO</b>	ENERGIA <b>NORMAL</b>	FURO <b>ST 26</b>

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		UMIDADE NATURAL	
Cápsula nº	19	25	17	19	30	71
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	68,64	65,62	106,67	110,66	92,83	95,52
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	67,55	64,56	95,15	98,39	87,17	89,93
Peso da Água(g)	1,09	1,06	11,52	12,27	5,66	5,59
Peso da Cápsula(g)	14,55	14,52	16,33	14,55	14,21	18,44
Peso do Solo Seco(g)	53,00	50,04	78,82	83,84	72,96	71,49
Teor de Umidade(%)	2,1	2,1	14,6	14,6	7,8	7,8
Umidade Média(%)	2,1		14,6		7,8	

UMID. ÓTIMA(%):	<b>14,6</b>	AMOSTRA ÚMIDA(g):	<b>6.000</b>	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	<b>750</b>
-----------------	-------------	-------------------	--------------	-----------------------	------------

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

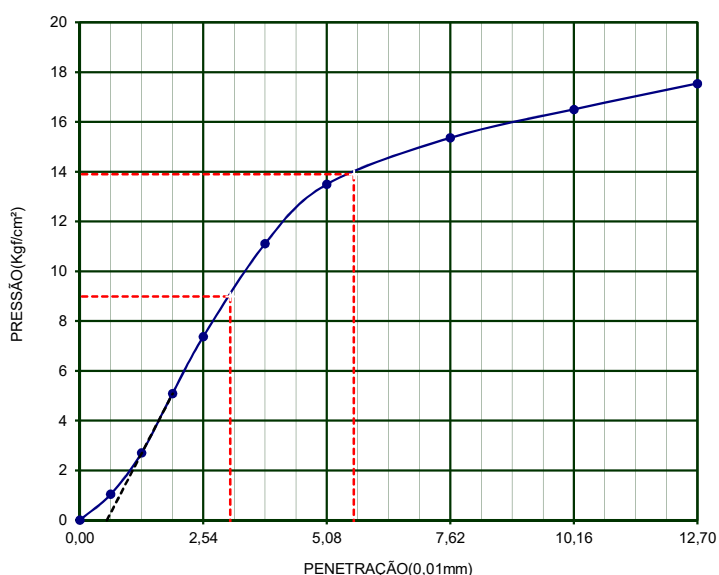
### EXPANSÃO

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	16		112,7			
Água Adicionada(ml)	750		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	10.015					
Peso do Cilindro(g)	5.393		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Solo Úmido(g)	4.622		26/02/2022	1		
Volume do Cilindro(cm³)	2.329		27/02/2022	2		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,985		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,732		01/03/2022	4	0,10	0,09

### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	10	1,0	
1,0	1,27	26	2,7	
1,5	1,91	49	5,1	
2,0	2,54	71	7,4	
3,0	3,81	107	11,1	
4,0	5,08	130	13,5	
6,0	7,62	148	15,4	
8,0	10,16	159	16,5	
10,0	12,70	169	17,5	

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	7,4	9,0	12,8
5,08	13,5	13,9	13,2

DENS. MÁXIMA	<b>1,738</b>	UMID. ÓTIMA(%)=	<b>14,6</b>	I.S.C.(%)=	<b>13,2</b>	EXPANSÃO(%)=	<b>0,09</b>
--------------	--------------	-----------------	-------------	------------	-------------	--------------	-------------

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,60	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+400	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	NORMAL	ST 26

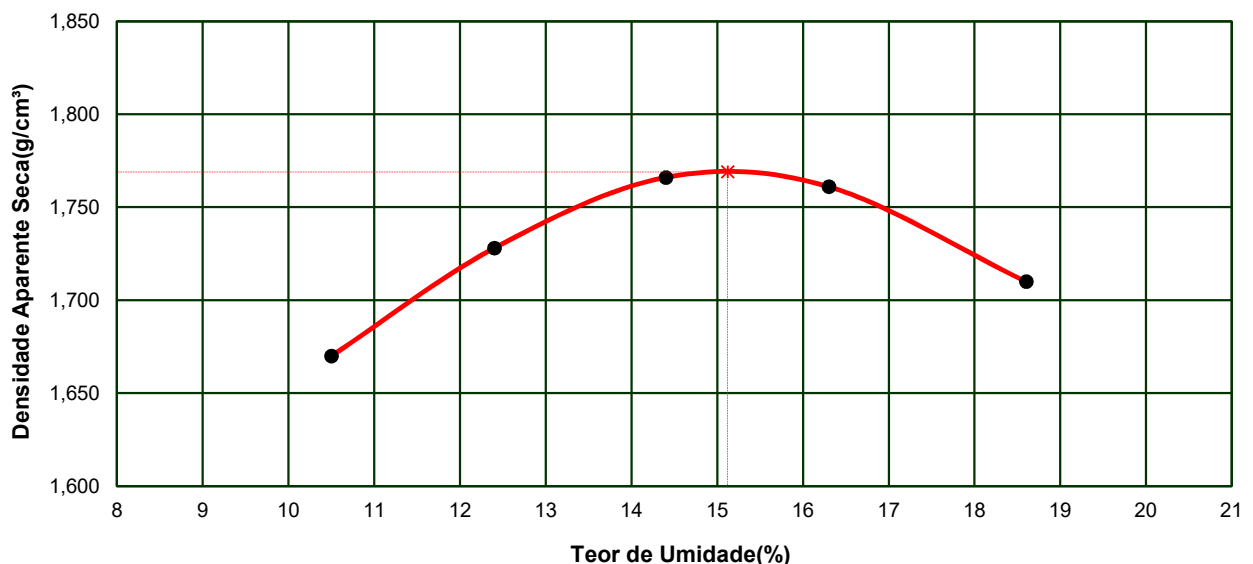
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	250	310	370	430	490
Cilindro+Solo Úmido(g)	4.124	4.221	4.299	4.327	4.307
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.849	1.946	2.024	2.052	2.032
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,845	1,942	2,020	2,048	2,028

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	36	38	41	45	28
Cápsula+Solo Úmido(g)	83,34	79,36	77,49	87,62	83,34
Cápsula+Solo Seco(g)	76,93	72,21	69,83	77,34	72,90
Peso da Água(g)	6,41	7,15	7,66	10,28	10,44
Peso da Cápsula(g)	16,05	14,74	16,46	14,29	16,66
Peso do Solo Seco(g)	60,88	57,47	53,37	63,05	56,24
Teor de Umidade(%)	10,5	12,4	14,4	16,3	18,6
Umidade Adotada(%)	10,5	12,4	14,4	16,3	18,6
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,670	1,728	1,766	1,761	1,710

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,769 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>15,1 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>18,7%</b>

VISTO \_\_\_\_\_

## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,30 A 0,60	2	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+400	AREÃO ARGILOSO VARIEGADO	NORMAL	ST 26

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	10	14	29	25	12	18
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	73,46	76,37	95,51	99,80	106,68	100,79
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	72,34	75,17	85,08	88,59	92,68	87,36
Peso da Água(g)	1,12	1,20	10,43	11,21	14,00	13,43
Peso da Cápsula(g)	16,53	15,54	15,96	14,52	17,25	15,82
Peso do Solo Seco(g)	55,81	59,63	69,12	74,07	75,43	71,54
Teor de Umidade(%)	2,0	2,0	15,1	15,1	18,6	18,8
Umidade Média(%)	2,0		15,1		18,7	

UMID. ÓTIMA(%):	15,1	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	786
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	-----

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	10		112,7			
Água Adicionada(ml)	786		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.795		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	4.134		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.661		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.306		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2,021		01/03/2022	4	0,24	0,21
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,756					

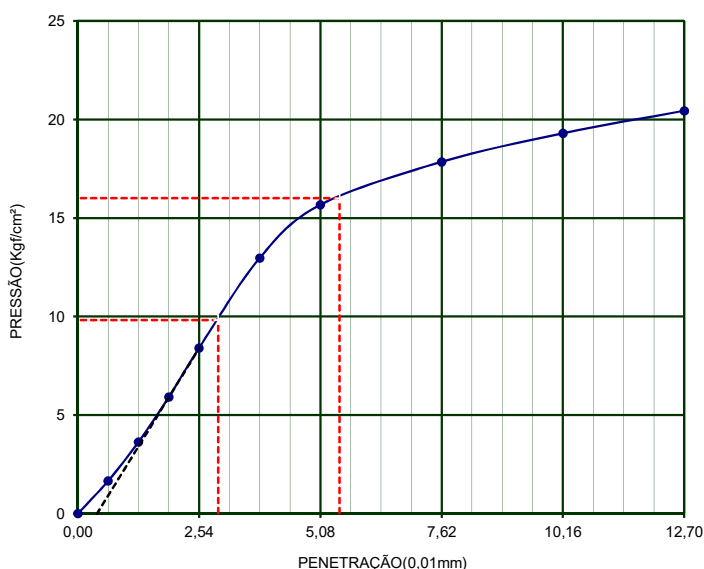
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	16	1,7	
1,0	1,27	35	3,6	
1,5	1,91	57	5,9	
2,0	2,54	81	8,4	
3,0	3,81	125	13,0	
4,0	5,08	151	15,7	
6,0	7,62	172	17,9	
8,0	10,16	186	19,3	
10,0	12,70	197	20,4	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	8,4	9,8	14,0
5,08	15,7	16,0	15,2

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,769	UMID. ÓTIMA(%)=	15,1	I.S.C.(%)=	15,2	EXPANSÃO(%)=	0,21
--------------	-------	-----------------	------	------------	------	--------------	------

Obs:

VISTO

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE SOLOS ( NBR 7182/2016 )

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,60 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+400	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 26

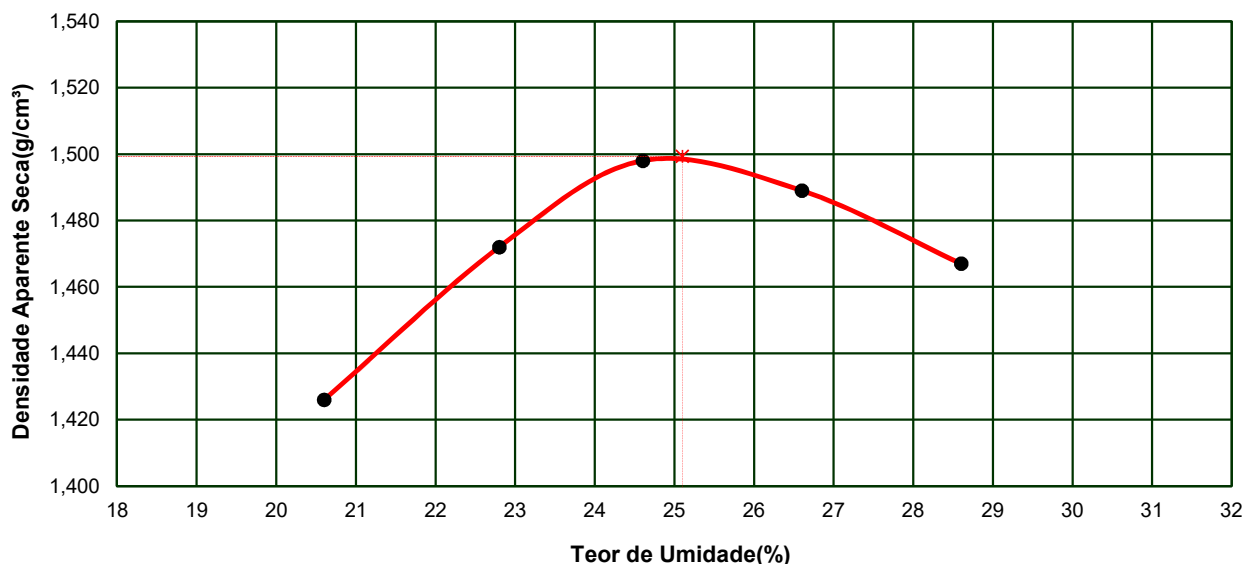
### COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	1	1	1	1
Água Adicionada(ml)	480	540	600	660	720
Cilindro+Solo Úmido(g)	3.998	4.086	4.145	4.164	4.165
Peso do Cilindro(g)	2.275	2.275	2.275	2.275	2.275
Peso do Solo Úmido(g)	1.723	1.811	1.870	1.889	1.890
Volume do Cilindro(cm³)	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,720	1,807	1,866	1,885	1,886

### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	37	29	43	26	30
Cápsula+Solo Úmido(g)	70,65	74,76	77,63	78,83	78,94
Cápsula+Solo Seco(g)	61,07	63,85	65,55	65,56	64,54
Peso da Água(g)	9,58	10,91	12,08	13,27	14,40
Peso da Cápsula(g)	14,63	15,96	16,53	15,62	14,21
Peso do Solo Seco(g)	46,44	47,89	49,02	49,94	50,33
Teor de Umidade(%)	20,6	22,8	24,6	26,6	28,6
Umidade Adotada(%)	20,6	22,8	24,6	26,6	28,6
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,426	1,472	1,498	1,489	1,467

GRÁFICO DENSIDADE APARENTE - UMIDADE



<b>DENSIDADE MÁXIMA SECA:</b>	<b>1,499 g/cm³</b>	<b>UMIDADE ÓTIMA:</b>	<b>25,1 %</b>
Obs:		<b>UMIDADE NATURAL:</b>	<b>29,9%</b>

VISTO \_\_\_\_\_



## ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS - NBR-9895/2016

TRECHO	CAMADA	AMOSTRA	DATA
SANTA PAULINA	0,60 A 1,50	3	25/02/2022
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	ENERGIA	FURO
1+400	ARGILA CINZA ESCURA	NORMAL	ST 26

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		NATURAL-NBR-6457/2016	
Cápsula nº	40	42	38	32	15	29
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	79,78	73,65	86,79	89,43	79,17	75,61
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	78,92	72,82	72,32	74,67	64,29	61,89
Peso da Água(g)	0,86	0,83	14,47	14,76	14,88	13,72
Peso da Cápsula(g)	15,71	16,75	14,74	15,94	14,49	15,96
Peso do Solo Seco(g)	63,21	56,07	57,58	58,73	49,80	45,93
Teor de Umidade(%)	1,4	1,5	25,1	25,1	29,9	29,9
Umidade Média(%)	1,5		25,1		29,9	

UMID. ÓTIMA(%):	25,1	AMOSTRA ÚMIDA(g):	6.000	ÁGUA A ADICIONAR(ml):	1419
-----------------	------	-------------------	-------	-----------------------	------

### MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA - NBR-NM 53/09

### EXPANSÃO - NBR-9895/2016

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
Cilindro nº	19		112,7			
Água Adicionada(ml)	1.419		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.758		25/02/2022	0	0,00	
Peso do Cilindro(g)	5.343		26/02/2022	1		
Peso do Solo Úmido(g)	4.415		27/02/2022	2		
Volume do Cilindro(cm³)	2.362		28/02/2022	3		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1,869		01/03/2022	4	0,43	0,38
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1,494					

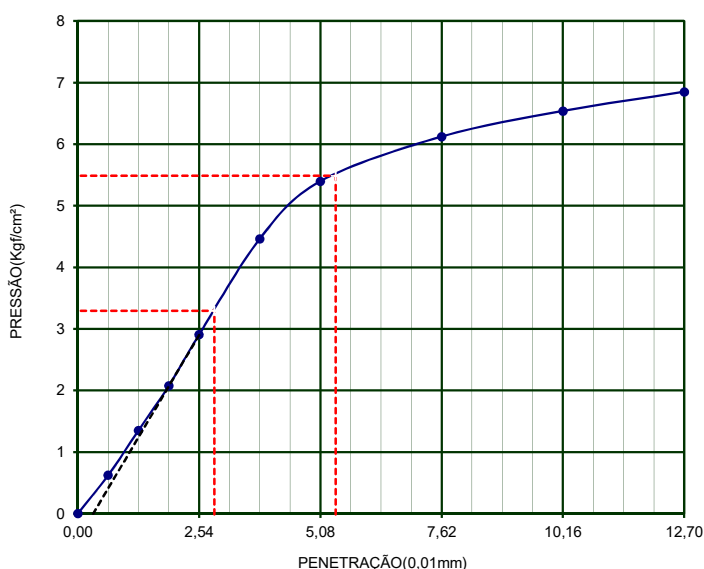
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel				0,10379
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,64	6	0,6	
1,0	1,27	13	1,3	
1,5	1,91	20	2,1	
2,0	2,54	28	2,9	
3,0	3,81	43	4,5	
4,0	5,08	52	5,4	
6,0	7,62	59	6,1	
8,0	10,16	63	6,5	
10,0	12,70	66	6,9	

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão		I.S.C. (%)
	aplic.	Corrigida	
2,54	2,9	3,3	4,7
5,08	5,4	5,5	5,2

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. MÁXIMA	1,499	UMID. ÓTIMA(%)=	25,1	I.S.C.(%)=	5,2	EXPANSÃO(%)=	0,38
--------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	------

Obs:

VISTO