

# **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES**

## **Estrada Geral do Sertão do Valongo Bairro Sertão de Santa Luzia**

**Pavimentação asfáltica, drenagem pluvial e  
sinalização viária**

PROJETOS:

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**  
**CREA-SC 050.968-0**

**Fernanda Bastos Alves – Eng. Civil – CREA-SC 163.653-1**  
**E-mail: [fernanda@amfri.org.br](mailto:fernanda@amfri.org.br)**

**Fevereiro/2026**

**SUMÁRIO**

CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
1 - SERVIÇOS PRELIMINARES .....	4
2 - PAVIMENTAÇÃO PISTA .....	7
3 - AQUISIÇÃO DE INSUMOS ASFÁLTICOS .....	14
4 - CONTROLE TECNOLÓGICO.....	15
5 - DRENAGEM PLUVIAL .....	16
6 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....	26
7 - FOTOS DA VIA EXISTENTE .....	36
8 - ANEXO.....	38

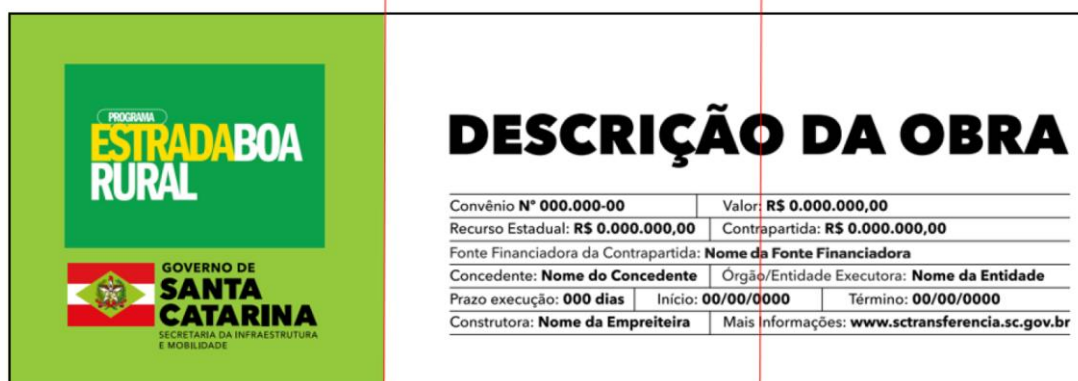
**CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- 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, por profissional de 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.
- O presente memorial refere-se a ESTRADA GERAL DO SERTÃO DO VALONGO, localizada no município de Porto Belo, no bairro Sertão de Santa Luzia.

## 1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

### 1.1 - Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira

- As placas da obra deverão ser no padrão do Programa ESTRADA BOA RURAL, em chapa metálica, com 6,75 m<sup>2</sup>, com proporção 3x1 módulo, nas dimensões de 4,50 x 1,50 m, com as informações da obra conforme o modelo fornecido pelo convênio, em material plástico (poliestireno), para a fixação ou aplicação de adesivo, e suporte em madeira, resistente às intempéries. A mesma deverá ser fixada no canteiro num prazo máximo de três dias após a emissão da ordem de serviço e será de acordo com as especificações do programa que gerir a obra;
- Deverão ser instaladas duas placas: uma placa no início da pavimentação e outra ao final do trecho;
- Texto tipo “família avenir” centralizado nos dois módulos da direita no valor de 1/5 de módulo;
- Logomarca do governo e logo Programa Estrada Boa Rural de acordo com o “Manual de Marca Gov/SC”;
- Cores padrão do “Manual de Marca Gov/SC”;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.



The image shows a template for a work plate. On the left is a green square with the 'PROGRAMA ESTRADA BOA RURAL' logo and the 'GOVERNO DE SANTA CATARINA' logo. On the right is a white rectangle with the title 'DESCRIÇÃO DA OBRA' and a table containing project details.

Convênio N° 000.000-00	Valor: R\$ 0.000.000,00
Recurso Estadual: R\$ 0.000.000,00	Contrapartida: R\$ 0.000.000,00
Fonte Financiadora da Contrapartida: Nome da Fonte Financiadora	
Concedente: Nome do Concedente	Órgão/Entidade Executora: Nome da Entidade
Prazo execução: 000 dias	Início: 00/00/0000 Término: 00/00/0000
Construtora: Nome da Empreiteira	Mais informações: <a href="http://www.sctransferencia.sc.gov.br">www.sctransferencia.sc.gov.br</a>

Figura 1- Modelo de placa padrão do programa Estrada Boa Rural

### 1.2 - Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira - Placa de responsáveis técnicos padrão AMFRI

- A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com 0,80 m<sup>2</sup>, com as informações dos responsáveis técnicos pelo projeto e suas respectivas disciplinas, em material plástico (poliestireno), para a fixação ou aplicação de adesivo, e suporte em madeira, resistente às intempéries. A mesma deverá ser fixada no canteiro num prazo máximo de três dias após a emissão da ordem de serviço e será de acordo com as especificações do programa que gerir a obra;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.



Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí  
CREA SC 050.968-0

**SETOR DE ENGENHARIA E ARQUITETURA**  
**INFRAESTRUTURA URBANA**

**OBRA:** ESTRADA GERAL DO SERTÃO DO VALONGO - BAIRRO SERTÃO SANTA LUZIA

RESPONSÁVEL TÉCNICO	PROJETOS
<div><div>1</div><div>Rubens Adriano Kinaipp Engenheiro Civil CREA-SC 086.389-3</div></div>	<div><div>4</div><div>Pavimentação Asfáltica</div></div>
<div><div>2</div><div>Diogo Graf Engenheiro Civil CREA-SC 092.018-3</div></div>	<div><div>4</div><div>Drenagem Pluvial</div></div>
<div><div>3</div><div>Jacqueline Soares Barboza Engenheira Civil CREA-SC 099.442-5</div></div>	<div><div>-</div><div>Calçadas</div></div>
<div><div>4</div><div>Fernanda Bastos Alves Engenheira Civil CREA-SC 163.653-1</div></div>	<div><div>-</div><div>Ciclovias</div></div>
	<div><div>-</div><div>Contenção</div></div>
	<div><div>4</div><div>Sinalização Viária</div></div>

Balneário Camboriú | Balneário Piçarras | Bombinhas | Camboriú | Ilhota | Itajaí | Itapema | Luiz Alves | Navegantes | Penha | Porto Belo

Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 - São Vicente - Itajaí - SC - (47) 3404-8000

 amfri.org.br -  amfrioicial -  amfri.org -  amfri oficial

Figura 2 – Placa de responsáveis técnicos padrão AMFRI

### 1.3 - Administração local

- A obra deverá contar com um Engenheiro civil de obra pleno e um Encarregado geral;
- A atribuição do Engenheiro civil de obra pleno será o gerenciamento da obra e deverá ter o domínio da mesma para acompanhamento geral. Deve estar disponível para sanar qualquer dúvida referente ao canteiro de obra, ao desenvolvimento dos serviços de controle de qualidade e a execução de todos os serviços de supervisão técnica ligados à produção;
- O Encarregado geral deverá ter experiência comprovada com acompanhamento de obra e execução dos serviços técnicos expressos em projeto. Este também deverá estar presente nas decisões e nas necessidades dos funcionários;
- A locação da obra deverá ser executada seguindo rigorosamente as cotas e demais indicações do projeto. De início deverão ser marcados “in loco”, por meio de serviços especializados de topografia, pontos de locação devidamente identificados sob a orientação de iniciar os trabalhos previstos para a obra em questão. É de fundamental importância a correta demarcação dos níveis e caimentos do terreno para a correta drenagem pluvial;
- Para a execução deste serviço deverão ser utilizados equipamentos topográficos de precisão, inclusive sistema de nivelamento para controles horizontais, verticais e de alinhamentos, bem como seus acessórios;
- A apropriação do serviço será por unidade.

**1.4 - Mobilização e desmobilização rodoviário de equipamentos**

- A mobilização consiste em reunir os equipamentos e materiais para dar o início à obra em questão;
- A desmobilização consiste em retirar do local da obra todos os materiais que sobraram de cada etapa dos serviços, os equipamentos, além de entregar a obra devidamente limpa;
  - A apropriação dos serviços será por unidade.

**1.5 - Canteiro de obras**

- A locação dos banheiros químicos deverá ser efetuada junto a empresa especializada com a inclusão de limpeza semanal do mesmo;
- Ao final da obra o banheiro químico deverá ser retirado imediatamente;
- A empresa responsável pela execução da obra deverá ter como escritório um container com medidas mínimas de 2,30 x 6,00 m e altura de 2,50 m;
- Caso a empresa forneça container maior que as medidas apresentadas não terá direito a aditivo;
- Juntamente com a fiscalização da obra, a empresa deverá instalar o container em local aonde não venha a atrapalhar a obra e que seja em local seguro e de fácil acesso;
- O container servirá de escritório da obra, onde deverão estar todos projetos, memoriais, planilha orçamentária vencedora bem como o diário de obras;
- A apropriação dos serviços será por unidade.

**1.6 - Demolição de piso de concreto simples, de forma manual, sem reaproveitamento**

**1.7 - Limpeza de vala de drenagem**

**1.8 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - carga com carregadeira de 3,40 m<sup>3</sup> e descarga livre**

**1.9 - Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

- As calçadas existentes em concreto que ficarem sobre o alinhamento do novo traçado serão demolidas gradualmente com o cuidado de não instabilizar eventual parte que esteja dando suporte aos operários;
- A demolição da laje é feita por servente e pedreiro, com o uso de marreta;
- A limpeza das valas de montante e jusante das transposições será feita por serventes de forma manual, aproximadamente a 1,00 m da boca de bueiro/saída de drenagem, numa altura de até 0,30 m;
- O material escavado e não reaproveitado será depositado em um bota fora, local este determinado pela fiscalização;
- As apropriações dos serviços serão em metro cúbico, metro linear e metro cúbico por quilômetro.

**1.10 - Recomposição parcial de cerca de mourão de concreto-arame**

**1.11 - Recomposição parcial de cerca de mourão de madeira-arame**

- O serviço consiste na recomposição parcial ou total de cerca com mourão de concreto e/ou madeira conforme indicado em projeto devido ao geométrico definido;
- Remoção manual do material;
- Alinhamento e execução manual dos buracos;
- Posicionamento, tensionamento e fixação manual nos novos fios de arame;
- As apropriações dos serviços serão por metro linear executado.

**1.12 - Sinalização de obra**

- Uma sinalização para as obras deve advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou emergências adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento, regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura, canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento e fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via;
- A sinalização provisória deve ter características próprias e ser as mais portáteis possíveis durante o tempo de execução da obra;
- A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos;
- A sinalização provisória deve apresentar dimensões e características padronizadas, ser implantada com critérios uniformes, apresentar bom estado de conservação, estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva e ser objeto de manutenção, durante o tempo de execução da obra;
- A CONTRATADA deverá seguir as recomendações do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume VII – Sinalização Temporária (CONTRAN) e ao Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), para a execução da sinalização provisória adequando-a ao serviço executado e seu processo de execução de obra. Sendo assim, é de sua responsabilidade a obrigação de sinalizar a obra;
- A CONTRATANTE deverá aprovar os projetos de sinalização provisória que atendam às diretrizes estabelecidas e através de fiscalização para que sejam efetivamente implantados;
- As apropriações dos serviços serão por unidade por dia.

**2 - PAVIMENTAÇÃO PISTA**

**2.1 - Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço pavimentado - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³**

**2.2 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³, em via pavimentada**

- Escavar os segmentos da via (cortes), cuja implantação requer escavação e transporte do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites dos offsets que definem o corpo da via;
- A escavação será executada de acordo com cotas de projeto, para receber as camadas que compõe o pavimento;
- Todo o material proveniente das escavações será carregado, transportado e descarregado em local de bota fora a ser definido pela Prefeitura Municipal;
- Sugere-se que o material proveniente das escavações (pavimento asfáltico e material de base servível) seja utilizado como revestimento para vias rurais não pavimentadas;
- As apropriações dos serviços serão por metro cúbico e por tonelada por quilômetro.

### **2.3 - Regularização do subleito - 100% do proctor intermediário**

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

#### **Execução:**

- O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas;
- A regularização e compactação alcança até 20 cm de espessura do subleito já existente;
- 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;
- A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento do subleito;
- 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;
- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa 10.000 l trucado;
- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador vibratório pé de carneiro, na quantidade de fechas a fim de atender as exigências de compactação;
- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNIT 172/2016 –ME);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- A quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores deverá atender a energia de compactação de no mínimo 100% energia intermediária;
- O servente auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de subleito a receber regularização e compactação.



**2.4 - Material de 1ª categoria para aterro com cbr  $\geq$  7%**

**2.5 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 14 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ e descarga livre**

**2.6 - Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada**

**2.7 - Compactação de aterros a 100% do proctor intermediário**

**2.8 - Compactação manual com soquete vibratório**

- Escavar os segmentos do terreno (cortes), cuja implantação requer escavação e transporte do material constituinte do terreno natural no interior dos limites dos offsets que definem o mesmo;
- A operação de execução limita-se em escavar até atingir as cotas e larguras do projeto levando em consideração as declividades dos taludes;
- A escavação e aterro serão executados de acordo com cotas de projeto;
- Todo o solo escavado deverá ser carregado, transportados e depositado em local de bota fora definido pela Prefeitura Municipal;
- Os materiais de 1ª categoria compreendem os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m;
- Para controle dos insumos deverão ser realizados os ensaios de compactação normas DNIT 164/2013 E NBR 7182 e índice de suporte Califórnia (I.S.C.) DNIT 172/2016 E NBR 9895, na energia normal, conforme descrito nos itens 2.1 e 2.2 referentes ao controle tecnológico.
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- Todo o material de empréstimo deverá ser carregado, transportado e depositado nos locais de aterro definidos em projeto, de acordo com as cotas e larguras locadas pela topografia através das cruzetas e off-sets.;
- O espalhamento e compactação das camadas não poderá ser superior a 20cm;
- Prever caimento lateral, para rápido escoamento de água de chuva;
- Na possibilidade de ocorrência de chuva, a camada de aterro em execução deverá ser "selada", isto é, ser rapidamente compactada com rolos lisos ou equipamentos de pneus para que seu topo seja adensado e tornado impermeável, caso contrário, a camada encharcada deverá ser totalmente removida para bota-fora antes do prosseguimento dos serviços;
- Devem ser usados compactadores manuais (tipo sapo) numa faixa de 1,60 m calculada a partir do pé dos taludes localizados nas divisas dos terrenos. Para a compactação da parte restante, devem ser usados compactadores maiores auto propulsores não vibratórios.
- Posterior à compactação procede-se os ensaios da massa específica aparente seca "in situ", com emprego do frasco de areia pelo método de ensaio da norma DNER-ME 092/94.
- O ISC do material de empréstimo deverá ser igual ou superior a 7%.
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- 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;
- Os locais para realização dos ensaios de controle tecnológico devem ser de livre escolha da fiscalização;
- A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico, tonelada, tonelada por quilômetro e metro cúbico.

**2.9 - Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial - 100% proctor modificado - exclusive insumo, carga e transporte – REF SICRO 4011279**

**2.10 - Macadame seco (brita 04)**

**2.11 - Pó de pedra**

**2.12 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> e descarga livre**

**2.13 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

- 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. O macadame seco será utilizado como sub-base;
- A espessura da camada será igual a 0,25 m (25 centímetros), conforme memorial de dimensionamento de pavimento.

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a sub-base de macadame seco deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- Os agregados finos (pó de pedra) e o macadame seco são transportados entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que os despejam no local de execução do serviço;
- Inicia-se com a execução da camada de bloqueio, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, até atingir a espessura prevista em projeto;
- A camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada a espessura de 0,03 m após a compactação, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200;
- Finalizada a camada de bloqueio, realiza-se a camada de macadame seco, na qual a escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 1,20 m<sup>3</sup>, peso operacional 21 t, potência bruta 155 HP, distribuiu e acomoda uniformemente o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Na sequência, executa-se o enchimento da camada de macadame seco, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora para que se preencha os vazios da camada de macadame seco;

- 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" (127 mm) e nem inferior a 3" (88,9 mm);
- 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 0,10 m e superior a 0,20 m;
  - Utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada.
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a acomodação dos materiais com o emprego do rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50 t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, para se obter o travamento dos agregados e realizar o acabamento da camada;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico e tonelada por quilômetro.

**2.14 - Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial - 100% proctor modificado - exclusive insumo, carga e transporte**

**2.15 - Usinagem de brita graduada com brita comercial em usina de 300 t/h**

**2.16 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> e descarga livre**

**2.17 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

- 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;
- A espessura da camada será igual a 0,15 m (15 centímetros), conforme memorial de dimensionamento de pavimento.

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a base graduada simples (BGS) deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- O traço da composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNIT-141-2010 - ES do manual de pavimentação deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela construtora, (o projeto determinou uma D.M.T - distância média de transporte – somente para fins de quantificação. A melhor alternativa fica a cargo dos concorrentes);

- O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- A BGS é transportada entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução do serviço;
- A equipe auxilia a distribuição do material ao longo da frente de serviço;
- Na sequência, a motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13.032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50 t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto;
- Finalizada a compactação com o rolo liso vibratório, inicia-se a rolagem com o rolo de pneus estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,80 / 27,0 t, largura de rolagem 2,30 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada;
- Posterior à compactação procede-se os ensaios do grau de compactação na energia do Proctor modificado pelo DNIT 164/2013-ME (não estão inclusos na composição). O índice de suporte Califórnia (I.S.C.) deve ser obtido pelo ensaio DNIT 172/2016 – ME com energia modificada não inferior a 100%;
- Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico e metro cúbico por quilômetro.

#### **2.18 - Imprimação com emulsão asfáltica**

- A imprimação é uma pintura que impermeabiliza a base do pavimento, fornece coesão superficial e proporciona aderência da mesma ao revestimento asfáltico (no mínimo 1,5 cm de penetração).

#### **Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a imprimação asfáltica deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. Para isto utilizar trator de pneus, acoplado com vassoura mecânica rebocável com escova cilíndrica;
- A aplicação é realizada em uma única vez, com caminhão toco distribuidor de emulsão asfáltica;
- A taxa de consumo de emulsão asfáltica será igual a 1,2 litros/m<sup>2</sup>, considerando absorção máxima da camada em 24 horas;
- Durante a aplicação devem 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 (exsudação);

- Nos locais inacessíveis à barra, a aplicação é realizada em uma única vez com a mangueira de operação manual para aspersão (caneta);
- O servente auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço;
- 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;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de superfície a receber a imprimação impermeabilizante.

#### **2.19 - Pintura de ligação**

- 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;
- A taxa de consumo de ligante asfáltico deverá ser de 0,45l/m<sup>2</sup>
- Usar taxa de aplicação da emulsão diluída de 0,90 l/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 revestimento asfáltico após completa pintura em toda área definida pela fiscalização;
- Apropriar os serviços executados em metros quadrados, considerando a área imprimada medida em campo pela topografia, tendo como referência a seção do projeto geométrico (ver seção tipo do projeto) e apropriar em os demais serviços em toneladas.
- Não será permitida qualquer execução sem a devida liberação por parte da fiscalização, autorizando cada etapa da aplicação.

#### **2.20 - Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais**

#### **2.21 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup>, em via pavimentada**

- 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 (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;
- A taxa de consumo de CAP 50-70 será de 0,05545 tonelada por tonelada;
- 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 DNIT;
- O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-50/70 especificado na norma DNIT 095/2006 - EM;
- 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. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora;
- A compressão da camada deverá ser efetuada por rolos pneumáticos e rolos liso compressores tipo tandem. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo compactador vibratório liso tipo tandem, dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;
- 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 13/94 e DNIT 031/2006 - ES;
- Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço serão de responsabilidade da contratada, sem direito a aditivos;
- Utilizar o volume total, em metros cúbicos, de concreto asfáltico, a ser utilizado na execução da camada de rolamento em concreto asfáltico.

**3 - AQUISIÇÃO DE INSUMOS ASFÁLTICOS**

**3.1 - Emulsão asfáltica para serviço de imprimação (acrescido de ICMS)**

**3.2 - Transporte de emulsão asfáltica "EAI" em rodovia pavimentada, com tributos**

**3.3 - Emulsão asfáltica pintura de ligação RR-2C (acrescido de ICMS)**

**3.4 - Transporte de emulsão asfáltica RR-2C em rodovia pavimentada, com tributos**

- O material deverá ser fornecido conforme especificações técnicas do projeto, atendendo às normas vigentes;
- O transporte deve ser realizado em veículo adequado para produtos asfálticos, garantindo a integridade do material até o local de aplicação;
- O recebimento inclui conferência de notas fiscais, documentos técnicos e inspeção visual do produto;
- Amostras poderão ser coletadas para verificação de conformidade, quando solicitado pela fiscalização;
- A apropriação dos serviços executados será por tonelada.

**3.5 - Cimento asfáltico de petróleo CAP 50-70 a granel, com tributos**

**3.6 - Transporte de cimento asfáltico de petróleo CAP 50-70 a granel em rodovia pavimentada, com tributos**

- O transporte deverá ser realizado em caminhão-tanque apropriado para o produto;
- A contratada deve garantir que o trajeto ocorra em rodovia pavimentada, conforme definido no orçamento;
- O material deve ser entregue em conformidade com as condições estabelecidas contratualmente;
- A apropriação dos serviços executados será por tonelada.

**4 - CONTROLE TECNOLÓGICO**

Os ensaios de Controle Tecnológico deverão ser apresentados para a aceitação dos serviços em medição e pagamento. A empresa vencedora da licitação deverá apontar o laboratório que irá realizar os ensaios e controle de qualidade para a prefeitura, que terá poder de veto caso este laboratório não apresente os requisitos técnicos necessários.

**4.1 - Ensaio de compactação conforme normas DNIT 164/2013 e NBR 7182 - energia intermediária**

- Para o controle dos insumos (material de aterro) será realizado 1 (um) ensaio de compactação, segundo o método de Ensaio da Norma 164/2013 (Método A) energia de compactação intermediária, para cada 200 m<sup>3</sup> de material de aterro;
- A apropriação do serviço será por unidade.

**4.2 - Ensaio do índice de suporte Califórnia (ISC) normas DNIT 172/2016 e NBR 9895 - energia intermediária**

- Para o controle dos insumos (material de aterro) será realizado 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação;
- A apropriação do serviço será por unidade.



**4.3 - Ensaio da massa específica aparente seca “in situ”, com emprego do frasco de areia pelo método de Ensaio da Norma DNER-ME 092/94**

- Para controle da execução deverá ser realizado o ensaio da massa específica aparente seca “in situ”, em locais escolhidos aleatoriamente, pelo Método de Ensaio da Norma DNER 092/94. Será realizado 1 ensaio por camada, para cada 800 m<sup>3</sup> de aterro (sendo no mínimo 5 determinações). Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida no campo. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%;
- A apropriação do serviço será por unidade.

**4.4 - Deslocamento para coleta de amostra para realização de ensaios**

- Para a coleta das amostras será realizado deslocamentos conforme a necessidade em concomitância com a execução dos serviços;
- A coleta das amostras de insumos deverá ser realizada pela fiscalização e o laboratório fará a retirada destas no momento dos ensaios da massa específica aparente seca “in situ”.
- As apropriações dos serviços serão por unidade.

**5 - DRENAGEM PLUVIAL**

Atualmente, existem tubulações assoreadas fazendo a transposição de talvegues. Essas tubulações serão substituídas, conforme cálculo apresentado, de forma a ser compatível com o novo alinhamento da pista, permitindo a passagem e o escoamento da água, de modo a não a interceptar.

**5.1 - Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria**

- Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, com retroescavadeira sobre rodas com carregadeira ou escavadeira hidráulica sobre esteiras e auxílio de servente ao equipamento;
- A escavação deve atender às exigências da NR 18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção);
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico.

**5.2 - Esgotamento de água com bomba submersa**

- Serão utilizados dois conjuntos moto-bomba para rebaixamento do lençol freático na execução das obras de drenagem pluvial;
- A apropriação do serviço será por hora.

**5.3 - Escoramento com blindado leve**

- As paredes da blindagem são compostas por chapas de metal. As chapas ficam posicionadas nas laterais da escavação, promovendo propriamente a contenção;
- A profundidade máxima do escoramento blindado leve deve ser de até 2,50 m;



- O comprimento dos blindados leve deve ser de 3,00 m a 7,00 m, sendo que a espessura mínima das chapas laterais deve ser de 8 mm com parede única para blindado leve. O travamento é feito através de estroncas, fixadas nas paredes por meio de pinos, grampos ou encaixes - a forma de fixação segue padrões projetados, por isso paredes e estroncas devem ser compatíveis;
- No custo do serviço está previsto a utilização de retroescavadeira para blindagem leve;
- Inicialmente é feita uma escavação rasa, que pode variar em profundidade conforme as condições do solo na largura definitiva para abertura da vala. O módulo é posicionado nessa escavação;
- A escavadeira aprofunda a vala, operando por dentro da própria blindagem e retirando a terra até se atingir a profundidade solicitada pelo projeto. Caso o solo seja muito firme e o módulo de blindagem não esteja descendo por gravidade, força-se a descida das paredes da blindagem com a caçamba da escavadeira;
- Após as devidas operações na vala como o assentamento de uma tubulação, em alguns casos, o módulo pode ser imediatamente retirado - normalmente, já é feita então a cobertura do trecho escavado. O processo pode ser novamente iniciado com a escavação de trecho subsequente da vala e com nova operação de blindagem;
- A utilização dos blindados pode seguir o detalhe em projeto, que detalha a fabricação e a montagem de blindados tipo leve e pesado, ou projetos similares podem ser empregados, desde que haja aceitação da FISCALIZAÇÃO;
- O dimensionamento desse sistema de escoramento depende do tipo de solo e das dimensões da vala, sendo de responsabilidade da contratada o detalhamento das peças, de modo a garantir a estabilidade e a segurança dos operários;
- A movimentação do blindado, após o assentamento da tubulação, deve ser feita de maneira que a tubulação não sofra desacoplamento;
- Caso seja apresentado outro módulo industrializado de escoramento blindado distinto deste módulo, a medição deverá ser enquadrada no tipo de escoramento mais similar, dentre os apresentados nos elementos da licitação, no caso de contratação no regime de preços unitários ou global, sem qualquer ônus à Prefeitura Municipal;
- As apropriações dos serviços serão por metro quadrado.

#### **5.4 - Dreno profundo h = 1,00 m - com geocomposto drenante, inclusive escavação e reaterro**

- “Utilizado para interceptar e/ou rebaixar o lençol freático, tendo como objetivo principal proteger a sarjeta e a estrutura do pavimento.” (JABÔR, 2025, p.190);
- Serão executados o mais distante possível da trilha de roda dos veículos e/ou sob a sarjeta, quando da utilização desta, conforme projeto;
- Escavação mecânica de vala com valetadeira em material de 1ª categoria;
- Posicionamento manual do tubo PEAD no interior do geocomposto;
- Preparo e instalação manual do conjunto formado pelo tubo e o geocomposto;

- Reaterro e compactação em vala;
- A apropriação dos erviço será por metro.

**5.5 - Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais**

- Confecção e instalação de fôrmas de tábuas de pinho;
- Confecção do concreto em betoneira;
- Lançamento do concreto por meio de gerica;
- Retirada das fôrmas de tábuas de pinho após consolidação do dispositivo.

**5.6 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> e descarga livre**

**5.7 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

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

**5.8 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 0,80m**

**5.9 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 1,00m**

**5.10 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 0,40m**

**5.11 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 0,60m**

**5.12 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 0,80m**

**5.13 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 1,00m**

**5.14 - Berço de concreto para assentamento de BSTC d = 1,20m**

- Consiste na confecção e no lançamento de concreto ciclópico para a execução do berço de bueiros tubulares;
- O consumo é estabelecido por meio das diretrizes constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª Edição (Publicação IPR nº 736)
- A espessura e geometria do berço devem seguir o diâmetro do tubo (0,40 m, 0,60 m, 0,80 m, 1,00 m ou 1,20 m), conforme indicado no orçamento e nas peças gráficas;
- A superfície de assentamento deverá ser escavada, regularizada e preparada conforme o diâmetro do tubo previsto em projeto;
- Confecção e instalação das fôrmas;
- Confecção em betoneira e lançamento manual de concreto estrutural garantindo apoio homogêneo e sem desníveis ao longo de toda a extensão do tubo;
- Retirada das fôrmas após a cura;
- As apropriações dos serviços serão por metro linear.

**5.15 - Tubo de concreto PA2 comercial para drenagem - d = 0,40 m - fornecimento e instalação**

**5.16 - Tubo de concreto PA2 comercial para drenagem - d = 0,60 m - fornecimento e instalação**

**5.17 - Tubo de concreto PA2 comercial para drenagem - d = 0,80 m - fornecimento e instalação**

**5.18 - Tubo de concreto PA2 comercial para drenagem - d = 1,00 m - fornecimento e instalação**

**5.19 - Tubo de concreto PA2 comercial para drenagem - d = 1,20 m - fornecimento e instalação**

- Será tubo de concreto armado, classe PA-2, com encaixe ponta e bolsa;
- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto;
- Transportar com auxílio da escavadeira o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;
- Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas;
- Posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente;
- Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo;
- As apropriações dos serviços serão por metro linear.

**5.20 - Dentes para bueiros duplos d = 0,60 m - areia, brita e pedra de mão comerciais**

- O serviço consiste na execução de dentes do berço para assentamento de bueiros, cuja função consiste em promover a fixação do dispositivo no terreno;
- A área destinada aos dentes deverá ser previamente escavada, regularizada e preparada conforme a locação dos bueiros duplos;
- Preparo e posicionamento de armação em aço CA-50;
- Confeção em betoneira e lançamento manual de concreto de forma contínua, evitando vazios, desagregação e desníveis;
- O consumo é estabelecido por meio das diretrizes constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª Edição (Publicação IPR nº 736);
- A apropriação do serviço será por unidade.

**5.21 - Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial - 100% proctor modificado - exclusive insumo, carga e transporte**

**5.22 - Macadame seco (brita 04)**

**5.23 - Pó de pedra**

**5.24 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> e descarga livre**

**5.25 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

- 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. O macadame seco será utilizado como sub-base.

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a sub-base de macadame seco deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- Os agregados finos (pó de pedra) e o macadame seco são transportados entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que os despejam no local de execução do serviço;
- Inicia-se com a execução da camada de bloqueio, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, até atingir a espessura prevista em projeto;
- A camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada a espessura de 0,03 m após a compactação, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200;
- Finalizada a camada de bloqueio, realiza-se a camada de macadame seco, na qual a escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 1,20 m<sup>3</sup>, peso operacional 21 t, potência bruta 155 HP, distribuiu e acomoda uniformemente o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Na sequência, executa-se o enchimento da camada de macadame seco, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora para que se preencha os vazios da camada de macadame seco;
- 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" (127 mm) e nem inferior a 3" (88,9 mm);
- 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 0,10 m e superior a 0,20 m;
  - Utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada.
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a acomodação dos materiais com o emprego do rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50

t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, para se obter o travamento dos agregados e realizar o acabamento da camada;

- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico e tonelada por quilômetro.

**5.26 - Corpo de BDCC 1,50 x 1,50 m - moldado no local - altura do aterro 0,00 a 1,00 m - areia e brita comerciais**

**Execução:**

- A área destinada ao corpo de BDCC deve ser previamente escavada, regularizada e limpa, obedecendo às dimensões indicadas em projeto;
- Preparar o espaço de moldagem, garantindo nivelamento e acomodação adequada para o lançamento do concreto;
- Confeção em betoneira e lançamento manual de concreto magro para lastro;
- Confeção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho para o corpo de bueiro;
- Fornecimento, preparo e colocação da armação em aço CA-50 utilizada na confeção do corpo de bueiro celular de concreto;
- Preparo e instalação do compensado resinado e das placas de Poliestireno Expandido – EPS para as juntas de dilatação;
- Confeção em betoneira e lançamento manual de concreto estrutural;
- Adensamento do concreto pelo vibrador de imersão;
- Retirada das fôrmas após a cura;
- Confeção em betoneira e lançamento manual da argamassa de cimento e areia para revestimento das paredes internas e fundo;
- A apropriação do serviço será por metro linear.

**5.27 - Geotêxtil não tecido 100% poliéster, resistência a tração de 14 kN/m (rt - 14) - fornecimento e instalação**

- A emenda da tubulação será vedada com manta geotêxtil de comprimento igual à circunferência/perímetro da tubulação mais um transpasse de 15 centímetros para cada lado e largura de 30 centímetros;

**5.28 - Envelopamento de concreto para proteção de tubulação**

- O envelopamento de tubulação será executado nos locais com pouco recobrimento, conforme indicado em projeto;
- Os tubos devem ser assentados sobre o lastro de brita, sendo que posteriormente devem ser envoltos por concreto com fck de 20 MPa, na espessura de 10 cm, conforme projeto apresentado;
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico.

**5.29 - Execução de proteção mecânica para bueiro celular (galeria) com concreto moldado in loco, usinado, espessura de 15 cm, fck=30 mpa, com uso de formas em madeira serrada**

- Tem por finalidade proteger a estrutura do bueiro celular (galeria) contra impactos, erosões superficiais, abrasão e esforços externos decorrentes do fluxo d'água ou do tráfego superior;
- Previsto conforme norma DNIT 025/2025 para situações onde o aterro sob a laje superior dos bueiros celulares de concreto não atinge 0,50 m;
- A superfície onde será aplicada a proteção mecânica deve estar limpa, regularizada e preparada, removendo materiais soltos, detritos e pontos de instabilidade;
- Instalar formas em madeira serrada, assegurando travamento e vedação adequados;
- Utilizar concreto usinado com  $f_{ck} = 30$  MPa, garantindo o atendimento às especificações de resistência, trabalhabilidade e homogeneidade;
- Proceder ao lançamento do concreto de maneira contínua, evitando interrupções que possam gerar juntas ou descontinuidades;
- Realizar o adensamento adequado do concreto, eliminando vazios e assegurando a perfeita acomodação na forma e junto à superfície do bueiro;
- Executar o acabamento superficial conforme padrão especificado, garantindo espessura uniforme de 15 cm ao longo de toda a área protegida;
- Manter o elemento concretado em processo de cura adequada, seguindo o tempo mínimo recomendado para garantir a resistência final;
- A apropriação do serviço será por metro cúbico.

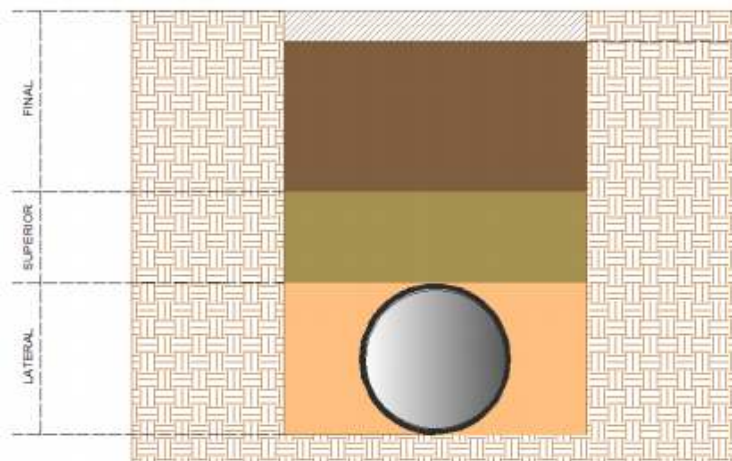
**5.30 - Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m<sup>3</sup>/potência: 111 HP), largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria, com compactador de solos de percussão**

**5.31 - Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m<sup>3</sup>/potência: 111 hp), largura 1,5 a 2,5 m, profundidade 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria, com compactador de solos de percussão**

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo, com caminhão pipa, afim de atingir o teor umidade ótima de compactação com grau de compactação mínimo exigido de 95% do Proctor normal;
- Executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento, com retroescavadeira sobre rodas com carregadeira ou escavadeira hidráulica sobre esteiras;
- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras;
- Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas, com compactador de solos de percussão (soquete), de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala;



- As camadas para a execução da compactação devem ser na ordem de 20 cm de altura;
- O servente auxilia o trabalho feito pela retroescavadeira e manipula o equipamento de compactação do solo;
- No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do reaterro garantindo assim o preenchimento total da vala;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico.



*Figura 3 - Camadas de reaterro conforme NBR 7367*

**5.32 - Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> - descarga livre**

**5.33 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

- O material de empréstimo, proveniente de jazida, para o reaterro das valas de drenagem será com pó de pedra, conforme trechos indicados na planilha de cálculo de quantidades da drenagem;
- As apropriações dos serviços serão em metro cúbico e metro cúbico por quilômetro.

**5.34 - Boca de BSTC d = 0,80 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

**5.35 - Boca de BSTC d = 1,00 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

**5.36 - Boca de BDTC d = 0,40 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

**5.37 - Boca de BDTC d = 0,60 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

**5.38 - Boca de BDTC d = 0,80 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

**5.39 - Boca de BDTC d = 0,80 m, esconsidade 30°, alas abertas adaptáveis**

**5.40 - Boca de BDTC d = 1,00 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

**5.41 - Boca de BDTC d = 1,00 m, esconsidade 30°, alas abertas adaptáveis**

**5.42 - Boca de BDTC d = 1,20 m, esconsidade 0°, alas abertas adaptáveis**

- Tem por finalidade executar bocas de entrada ou saída de bueiros em tubos BSTC ou BDTC, com diferentes diâmetros e condições geométricas, garantindo a transição adequada entre o terreno natural e a estrutura de drenagem;

- O item estabelecido por meio das diretrizes constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª Edição (Publicação IPR nº 736);
- A área destinada à implantação da boca deve estar previamente escavada, regularizada, limpa e preparada conforme as dimensões do projeto;
- Posicionar o tubo do bueiro de acordo com o alinhamento e inclinação previstos, garantindo correta integração com a boca a ser construída;
- Confeção e instalação das fôrmas, ajustando a geometria conforme esconsidade de 0° ou 30°;
- Confeção em betoneira e lançamento manual de concreto estrutural fck = 20 MPa eliminando vazios e garantindo perfeita ligação entre concreto, solo e tubo;
- Retirada das fôrmas após a cura;
- As apropriações do serviços serão por unidade.

**5.43 - Boca de BDCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais**

- Tem por finalidade conformar a boca de entrada ou saída de bueiro executada em BDCC (bloco de concreto ciclópico) com dimensões de 1,50 x 1,50 m e esconsidade 0°;
- O item estabelecido por meio das diretrizes constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª Edição (Publicação IPR nº 736);
- Confeção em betoneira e lançamento manual de concreto magro para lastro;
- Confeção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho;
- Fornecimento, preparo e colocação da armação em aço CA-50;
- Confeção em betoneira e lançamento manual de concreto estrutural fck = 20 MPa;
- Adensamento do concreto pelo vibrador de imersão;
- Retirada das fôrmas de tábuas de pinho após a cura;
- Confeção em betoneira e lançamento manual da argamassa de cimento e areia para revestimento das paredes internas;
- A apropriação do serviço será por unidade.

**5.44 - Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial - 100% proctor modificado - exclusive insumo, carga e transporte**

**5.45 - Macadame seco (brita 04)**

**5.46 - Pó de pedra**

**5.47 - Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m³ e descarga livre**

**5.48 - Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada**

- Macadame seco sob saída de drenagem em gabião e colchão, que 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. O macadame seco será utilizado como sub-base.



**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a sub-base de macadame seco deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- Os agregados finos (pó de pedra) e o macadame seco são transportados entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que os despejam no local de execução do serviço;
- Inicia-se com a execução da camada de bloqueio, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, até atingir a espessura prevista em projeto;
- A camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada a espessura de 0,03 m após a compactação, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200;
- Finalizada a camada de bloqueio, realiza-se a camada de macadame seco, na qual a escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 1,20 m<sup>3</sup>, peso operacional 21 t, potência bruta 155 HP, distribuiu e acomoda uniformemente o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Na sequência, executa-se o enchimento da camada de macadame seco, na qual os agregados finos (pó de pedra) são espalhados e nivelados pela motoniveladora para que se preencha os vazios da camada de macadame seco;
- 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" (127 mm) e nem inferior a 3" (88,9 mm);
- 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 0,10 m e superior a 0,20 m;
  - Utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada.
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a acomodação dos materiais com o emprego do rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50 t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, para se obter o travamento dos agregados e realizar o acabamento da camada;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico e tonelada por quilômetro.

**5.49 - Saída de drenagem em gabião ("BB 22") para BDTC - d = 0,80m**

- Tem por finalidade formar a estrutura de saída do bueiro BDTC de 0,80 m utilizando gabiões tipo caixa combinando colchão de 0,30 m preenchido com pedra de mão tipo rachão;
- É utilizado em casos em que as abas das bocas de bueiro, devido a geometria das valas, bloqueariam o fluxo da água;
- Preparar a área de implantação da saída por meio de escavação, regularização e limpeza, garantindo base firme e nivelada para montagem dos gabiões;
- Assentar o gabião colchão com espessura de 0,30 m, confeccionado com malha de arame ZN/AL + PVC, garantindo posicionamento correto e amarrações conforme especificado;
- Preencher o colchão com pedra de mão comercial, realizando acomodação manual para eliminar vazios e assegurar estabilidade da base;
- Montar as gaiolas do muro de gabião, com comprimento igual a 2 m, garantindo perfeita amarração entre as caixas e compatibilidade com o nível da saída do bueiro;
- Proceder ao enchimento das gaiolas com pedra de mão tipo rachão, garantindo distribuição uniforme e compactação manual para obtenção de estabilidade estrutural;
- Conectar a estrutura de gabião ao tubo BDTC de 0,80 m, assegurando alinhamento adequado, continuidade hidráulica e apoio firme ao redor da boca do bueiro;
- Executar o acabamento das faces externas, nivelando o topo do gabião e garantindo que não haja pedras soltas ou saliências;
- A contratada será responsável pelo fornecimento, montagem, preenchimento e acabamento dos gabiões, bem como pela mão de obra, transporte e equipamentos;
- A fiscalização poderá inspecionar todas as etapas, solicitar ajustes e verificar o padrão de montagem e preenchimento sem direito a aditivos;
- A apropriação do serviço será por unidade.

**6 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias/vias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários. (*Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010*).

O processo de oferecimento de uma sinalização adequada aos usuários das rodovias/vias envolve os seguintes aspectos: (*Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010*).

**a) Projetos**

Elaboração de projetos específicos de sinalização com definição dos dispositivos a serem utilizados dentro dos padrões de forma, cor, dimensão e localização, ao longo da via, apropriados.

*b) Implantação*

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.

*c) Operação*

A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos.

*d) Manutenção*

Para manter a credibilidade da sinalização junto aos usuários, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da sinalização, repondo-se dispositivos danificados e substituindo-se aqueles que se tornaram impróprios.

*e) Materiais*

O emprego de materiais, tanto na sinalização vertical quanto na horizontal, deve estar de acordo com normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (taxas e elementos refletivos).

No desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas e respeitadas as orientações das seguintes normas e especificações:

- Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT, 2010;
- Código de Trânsito Brasileiro – ANEXO II, resolução nº 160 de 22/04/04;
- Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 180 de 26/08/05;
- Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 243 de 22/06/07;
- Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, Versão preliminar, 2010;
- Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 236 de 11/05/07;
- Resolução nº 495 - Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas, de 05/06/14;
- Manual de Sinalização Rodoviária, DNER, 1999.

A sinalização proposta atende a princípios tais como visibilidade e legibilidade diurna e noturna, compreensão rápida do significado das indicações, informações, advertências e conselhos educativos, baseados no projeto geométrico em planta, no cadastro e visitas ao trecho.

O Projeto de Sinalização Viária é composto (quando o projeto se faz necessário de todos os dispositivos das sinalizações vertical, horizontal e de condução ótica) de Sinalização Vertical, compreendendo placas de sinais e dispositivos especiais, de

Sinalização Horizontal, abrangendo linhas de demarcação contínuas, tracejadas, legendas e símbolos no pavimento e Sinalização por Condução Ótica, composta por tachas e tachões prismáticos mono e/ou bidirecionais.

### **6.1 - Sinalização horizontal**

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007*).

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função: (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007*).

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Serão utilizadas tintas retrorrefletivas a base de resina acrílica com microesferas de vidro na espessura de 0,4 mm a ser obtida numa só passada da máquina sobre o revestimento e com vida útil mínima de 2 anos. As apropriações dos serviços serão por metro e metro quadrado.

#### **6.1.1 - Pintura de faixa com tinta acrílica – espessura de 0,4mm**

#### **6.1.2 - Pintura de setas e zebrações com tinta acrílica – espessura de 0,4mm**

##### **LFO-1 cor amarela - Linha simples contínua**

- Serão pintadas linhas simples contínuas na cor amarela com largura de 12 cm nas vias com fluxos opostos proibindo a ultrapassagem e os deslocamentos laterais, de acordo com o projeto.

**LBO cor branca - Linha de bordo**

- Após a execução da pavimentação, marcar os bordos da via com uma linha contínua na cor branca com largura de 12 cm, de acordo com o projeto.

**LCO-A cor amarela cadência 1:1 - Linha de continuidade**

- Serão pintadas linhas de continuidade na cor amarela com largura de 12 cm na cadência de 1:1, nas vias com fluxos opostos indicando locais de cruzamento de vias e permitindo este deslocamento, de acordo com o projeto;
- Na pista de rolamento as linhas serão pintadas com 1,00 m de comprimento espaçadas de 1,00 m de comprimento.

**LDP cor branca cadência 1:1 - Linha de "Dê a preferência"**

- Serão pintadas linhas de "dê a preferência" na cor branca com largura de 40 cm e traço e espaçamento de 50 cm, conforme detalhe em projeto, antecedendo, no sentido do tráfego, as vias que tem a preferência, e indicando o condutor o local limite em que deve parar o veículo, de acordo com o projeto;
- O comprimento é de acordo com a largura da faixa de rolamento.

**LCA-A cor amarela - Linha de canalização**

**ZPA-A cor amarela - Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável**

- Serão pintadas linhas de canalização na cor amarela com largura de 12 cm, orientando fluxos opostos, de acordo com o projeto;
- Serão pintadas linhas do zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável na cor amarela com largura de 30 cm, destacando a área interna às linhas de canalização e reforçando a ideia de área não transitável, de acordo com o projeto.

**SIP cor branca - Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência**

- Serão pintados indicativos de interseção com via que tem preferência na cor branca com altura de 3,60 m antecedendo a LDP, de acordo com o projeto, indicando a existência de cruzamento com via que tem preferência e como reforço da placa de regulamentação R-2 (Dê a preferência).

**6.2 - Sinalização por condução ótica**

As Sinalizações por Conduções Óticas são constituídas por superfícies refletivas aplicadas ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de operação, principalmente em áreas sujeitas a neblina ou a altos indicadores pluviométricos, ou em percursos à noite.

Os elementos da Sinalização por Condução Ótica são do tipo Tacha ou Tachão, possuindo a forma quadrada ou retangular com os elementos refletivos, monodirecionais ou bidirecionais, na cor branca ou amarela, conforme a cor da linha da

sinalização horizontal à qual estejam associados. (*Manual de Sinalização Rodoviária DNER, 1999*).

**6.2.1 - Tacha refletiva em plástico injetado – bidirecional tipo I - com um pino – fornecimento e colocação**

**6.2.2 - Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação**

- Serão colocados tachas e tachões refletivos com pino, fixados na superfície do pavimento utilizados para delinear o fluxo de tráfego noturno ou sob condições climáticas adversas, orientando o posicionamento dos veículos na via;
- As tachas serão bidirecionais brancas com elemento retrorrefletivo vermelho, utilizado em vias rurais de sentido duplo e/ou amarelos de 10 x 10 x 1,9 cm;
- Os tachões serão bidirecionais amarelos de 16 x 25 x 5 cm conforme apresentado em projeto.

**6.3 - Sinalização vertical**

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I e II– Sinalização Vertical, CONTRAN, 2005 e 2007*).

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de: (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I e II– Sinalização Vertical, CONTRAN, 2005 e 2007*).

- Regulamentação: regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertência: advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- Indicação: indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A sinalização vertical proposta deverá ser executada em aço galvanizado nº 16 com película retrorrefletiva tipo I + SI. Os versos das placas devem ser pintados com tinta fosca ou semifosca, na cor preta. As apropriações dos serviços serão por unidade.

### 6.3.1 - Sinalização vertical de regulamentação

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade informar aos usuários as condições de proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está implantado ou a partir deste ponto. Outros têm sua validade na face de quadras onde estão implantados vinculados à sinalização horizontal ou às informações complementares. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, CONTRAN, 2005*).

#### a) Formas e cores

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 – “Parada Obrigatória” (octogonal) e R-2 – “Dê a Preferência” (triangular). (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, CONTRAN, 2005*).

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
Circular	R-	Fundo	Branca	N 9,5
		Símbolo	Preta	N 0,5
		Tarja	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla	Vermelha	7,5 R 4/14
		Letras	Preta	N 0,5
Octogonal	R-1	Fundo	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla interna	Branca	N 9,5
		Orla externa	Vermelha	7,5 R 4/14
		Letras	Preta	N 0,5
Triangular	R-2	Fundo	Branca	N 9,5
		Orla	Vermelha	7,5 R 4/14

Os sinais complementares em formato retangular deverão seguir as características dos sinais de regulamentação em relação às cores.

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
Retangular	ER-	Fundo	Branca	N 9,5
		Orla interna	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla externa	Branca	N 9,5
		Tarja	Vermelha	7,5 R 4/14
		Legenda	Preta	N 0,5

#### b) Dimensões



DIMENSÕES DOS SINAIS DE FORMA CIRCULAR			
VIA	DIÂMETRO (m)	TARJA (m)	ORLA (m)
Rural (estrada)	0,50	0,050	0,050

DIMENSÕES DO SINAL DE FORMA OCTOGONAL (R-1)			
VIA	LADO (m)	ORLA INTERNA BRANCA (m)	ORLA EXTERNA VERMELHA (m)
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014

DIMENSÕES DO SINAL DE FORMA TRIANGULAR (R-2)		
VIA	LADO (m)	ORLA (m)
Rural (estrada)	0,75	0,10

**6.3.1.1 - R-1 - Parada obrigatória**

- Serão colocadas na via a ser executada indicando a parada obrigatória do condutor do veículo, conforme indicado no projeto.

**6.3.1.2 - R-2 - Dê a preferência – placa de regulamentação em aço, lado 0,80m – película retrorrefletiva tipo I + SI – fornecimento e implantação**

- Serão colocadas na via a ser executada indicando ao condutor do veículo a obrigatoriedade de dar preferência de passagem ao veículo que circula na via em que vai entrar ou cruzar, conforme indicado no projeto.

**6.3.1.3 - Placa de regulamentação D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI – fornecimento e implantação****R-19 - Velocidade máxima permitida**

- A velocidade máxima da via deverá ser definida pela Comissão de Trânsito da Prefeitura Municipal, exceto nas placas que antecedem as ondulações transversais, indicadas em projeto, que devem ser de 40 km/h.

**R-33 - Sentido de circulação na rotatória**

- Assinala ao condutor do veículo a obrigatoriedade do movimento no sentido anti-horário em rotatória, conforme indicado no projeto.



### 6.3.2 - Sinalização vertical de advertência

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais.

Devem ser implantados antes dos locais que requerem atenção dos usuários de maneira que tenham tempo para percebê-lo, compreender a mensagem e reagir de forma adequada à situação. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, CONTRAN, 2007*).

#### a) Formas e cores

A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são: amarela e preta.

Constituem exceção quanto a cor os sinais A-14 – “Semáforo à frente” e A-24 – “Obras”. Na sinalização de obras, o fundo e a orla externa devem ser na cor laranja. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, CONTRAN, 2007*).

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
Quadrada	A-	Fundo	Amarela	10 YR 7,5/14
		Símbolo	Preta	N 0,5
		Orla interna	Preta	N 0,5
		Orla externa	Amarela	10 YR 7,5/14
		Legenda	Preta	N 0,5
Quadrada	A-14	Fundo	Amarela	10 YR 7,5/14
		Símbolo	Verde	10 G 3/8
			Amarela	10 YR 7,5/14
			Vermelha	7,5 R 4/14
			Preta	N 0,5
		Orla interna	Preta	N 0,5
Quadrada	A-24	Orla externa	Amarela	10 YR 7,5/14
		Fundo	Laranja	
		Símbolo	Preta	N 0,5
		Orla interna	Preta	N 0,5
Quadrada	A-24	Orla externa	Laranja	
		Fundo	Laranja	

Os sinais complementares em formato retangular deverão seguir as características dos sinais de regulamentação em relação às cores.

FORMA	CÓDIGO	COR	PADRÃO MUNSELL
-------	--------	-----	----------------

Retangular	EA-	Fundo	Amarela	10YR 7,5/14
		Orla interna	Preta	N 0,5
		Orla externa	Amarela	10YR 7,5/14
		Tarja	Preta	N 0,5
		Legenda	Preta	N 0,5

*b) Dimensões*

DIMENSÕES DOS SINAIS DE FORMA QUADRADA			
VIA	LADO (m)	ORLA EXTERNA AMARELA (m)	ORLA INTERNA PRETA (m)
Urbana (demais vias)	0,50	0,010	0,020

**6.3.2.1 - Placa de advertência L=50 cm - fornecimento e implantação**

**A-5a - Curva em “S” à esquerda**

**A-5b - Curva em “S” à direita**

- Adverte o condutor do veículo da existência adiante, de duas curvas horizontais sucessivas formando “S”, sendo a primeira à esquerda/direita, conforme indicado no projeto.

**A-4b - Curva acentuada em “S” à direita**

- Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de duas curvas acentuadas horizontais sucessivas formando “S”, sendo a primeira à esquerda/direita, conforme indicado no projeto.

**6.3.2.2 - Placa especial de advertência 0,70 m x 0,80 m - fornecimento e implantação**

**EA-1 – Atenção - Trecho sinuoso**

**EA-2 – Atenção – Trecho sinuoso nos próximos 1500 m**

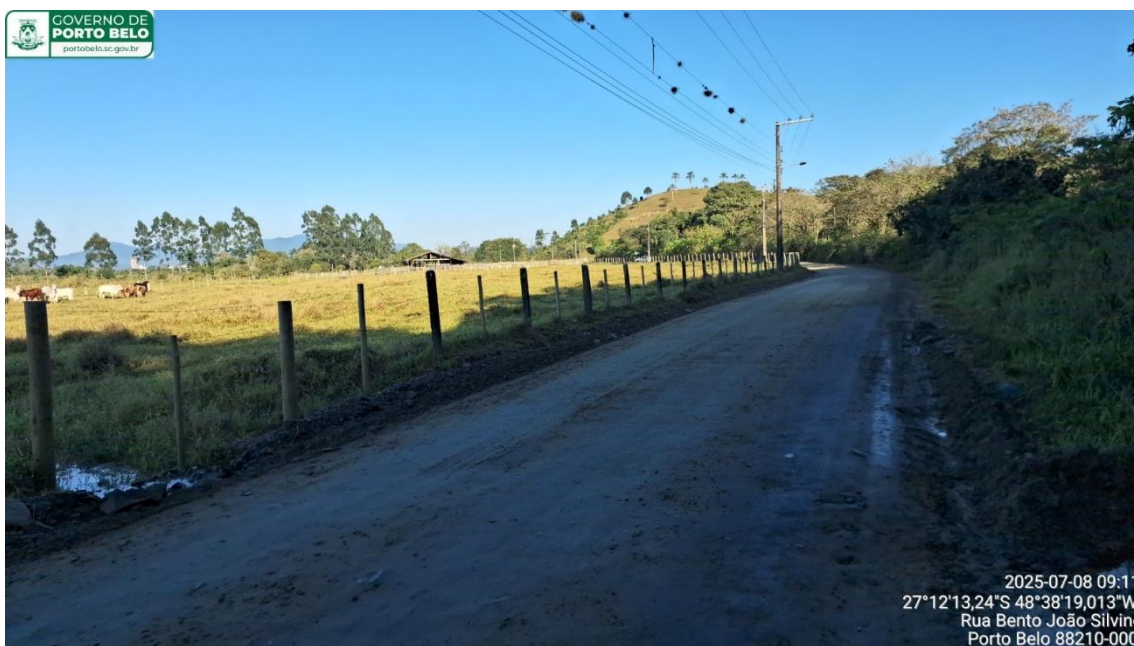
- Colocadas para advertir o condutor do veículo da existência sobre a existência, adiante, de três ou mais curvas sucessivas.
- O objetivo dessa placa é chamar a atenção para os riscos e a necessidade de reduzir a velocidade e redobrar a atenção para garantir a segurança no trânsito
- Conforme o cronograma físico e financeiro, o boletim será aceito somente após colocação das placas verticais referente às ondulações transversais na via;
- A dimensão da placa retangular será de 70 x 80 cm, com o lado maior na vertical.

**6.3.3 - Suporte da sinalização vertical**

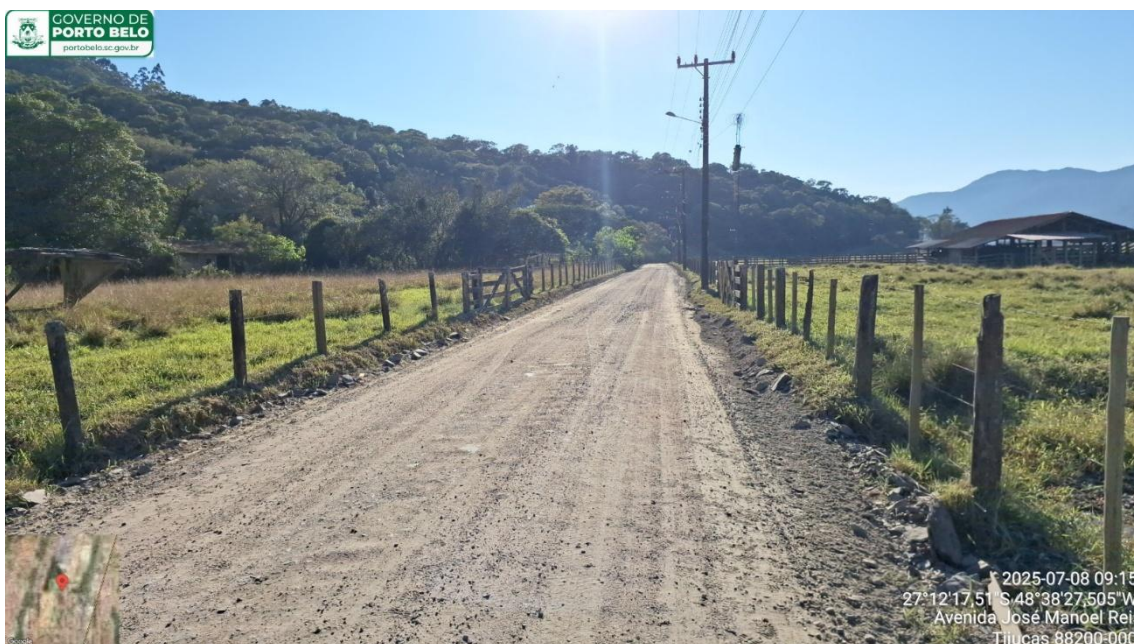
**6.3.3.1 - Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação**

- Para a fixação e apoio das sinalizações verticais serão utilizados suportes confeccionados em madeira de lei tratada, com seção de 0,08 m x 0,08 m (8 x 8 cm);
- Aplicação manual de tinta esmalte sintética acetinada em duas demãos;
- Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de até 1 metro;
- Montagem manual dos elementos fixadores da placa de sinalização no suporte (conjunto para fixação de placas em aço galvanizado composto por barra chata, abraçadeira, parafusos, porcas e arruelas);
- Posicionamento do suporte;
- Confeção do concreto para sapata em betoneira e lançamento por meio de gericá;
- Reaterro e compactação por meio de soquete vibratório.
- A distância mínima entre a borda inferior da placa e o solo deverá atender às normas de sinalização vigentes;
- A apropriação do serviço será por unidade.

**7 - FOTOS DA VIA EXISTENTE**







Documento assinado digitalmente  
**gov.br** FERNANDA BASTOS ALVES  
Data: 10/02/2026 08:22:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Fernanda Bastos Alves**  
**Engenheira Civil - CREA-SC 163.653-1**

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ**  
Rua Luiz Lopes Gonzaga, 1655 Bairro São Vicente CEP 88309-421 Itajaí/SC  
[www.amfri.org.br](http://www.amfri.org.br) [engenharia@amfri.org.br](mailto:engenharia@amfri.org.br) [amfri@amfri.org.br](mailto:amfri@amfri.org.br)

**8 - ANEXO**

**8.1 - Relatório técnico de solos**





**CONSTRULAB**  
— ENGENHARIA

# 2025

---

## Relatório SOLOS

**INTERESSADO**  
**PREFEITURA DO MUNICÍPIO**  
**DE PORTO BELO**

**CONTRATADA**  
**CONSTRULAB ENGENHARIA**

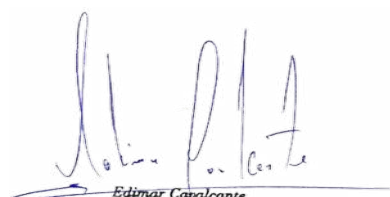


## RELATÓRIO TÉCNICO DE SOLOS

**OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA**

**LOCAL: POTO BELO/SC**

**PERÍODO: OUTUBRO DE 2025**



Edimar Cavalcante  
Engenheiro Civil  
CREA-SC: 204294-9

**Eng. Responsável**  
**EDIMAR DO CARMO CAVALCANTE**



**PORTO BELO-SC**  
**2025**





## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OBJETIVO.....	5
3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO.....	5
4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	6
5. ANEXOS .....	7





## 1. INTRODUÇÃO

O controle tecnológico de solos é feito através de ensaios que determinam os parâmetros característicos dos solos. A execução segundo as normas vigentes e as boas práticas são as maiores garantias de confiabilidade dos ensaios. A utilização fidedigna de equipamentos normatizados e calibrados são primordiais para um resultado correto.

A correta execução dos ensaios e assim o correto dimensionar dos parâmetros dos solos é fundamental para os projetistas dimensionarem fundações, barragens, pilhas, etc.; e para consultores avaliarem possíveis problemas em projetos já dimensionados.

O maior benefício do controle tecnológico de solos está no proporcionar o correto dimensionamento das estruturas que envolvem as interações solo-estrutura.

O controle tecnológico é definido como o estudo realizado em um determinado tipo de solo que visa definir os parâmetros deste para que sejam dimensionados projetos de engenharia civil.

Os ensaios de caracterização têm o objetivo de definir os limites de liquidez e plasticidade, a massa específica do solo, o índice de vazios e a curva granulométrica representante.

No caso dos ensaios especiais, determinam-se os parâmetros de resistência dos solos como o ângulo de atrito e coesão. Por fim, os ensaios de compactação visam a definição da qualidade e o grau de compactação de um solo.





## 2. OBJETIVO

O objetivo principal deste relatório é a apresentação dos resultados dos ensaios realizados, de forma direta ou indiretamente, durante as etapas de uma terraplanagem, seja ela em pista ou fora dela, através das quais, verifica-se vários aspectos construtivos, a fim de garantir que todos os parâmetros encontrados estejam de acordo com o projetado e/ou norma vigente.

## 3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

No laboratório são realizados todos os ensaios solicitados nas especificações da obra, sempre obedecendo aos métodos de ensaios preconizados nas especificações. Os tipos de ensaios de solos são delimitados pelo aspecto e características que se pretende buscar com o procedimento em específico. Abaixo, alguns dos principais tipos de ensaios:

**Compactação:** Com este ensaio, obtém-se a relação entre o teor de umidade e o peso específico do solo, quando aplicada uma dada quantidade de energia que resulta em compactação e maior estabilidade.

**California Bearing Ratio - CBR:** Consiste em um método para avaliar a resistência do solo a penetração de um cilindro padronizado com relação a penetração em uma brita padrão, ou seja, compara as propriedades mecânicas deste solo a uma brita padrão.

**A sondagem a Trado (ST)** é um método de investigação geológica-geotécnica que utiliza a ferramenta de trado manual ou mecânico, um tipo de amostrador de







solo constituído de lâminas cortantes, pode ter forma convexa (trado concha) ou espiralada (trado helicoidal ou espiral). A execução do serviço está normatizada na norma brasileira ABNT NBR 9603/2023 - Sondagem a trado – Procedimento e estabelece os requisitos mínimos para sondagem a trado em investigação geológico-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de determinação da profundidade do nível d'água (quando existente), identificação preliminar das camadas de solo que compõem o subsolo, e a coleta deformada de amostra de solo, em quantidade suficiente, para executar os ensaios laboratoriais. A coleta de amostras é feita a cada metro de avanço ou quando ocorrer mudança do tipo do material perfurado.

#### **4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Os ensaios foram realizados segundo os procedimentos descritos nas normas técnicas em vigência e especificação técnica do cliente.

- ABNT - NBR- 7182/2020 – Solo – Ensaio de compactação.
- ABNT - NBR- 6457/2016 – Amostra de solos – Preparação para ensaios de compactação e ensaio de caracterização.
- DNIT 172/2016 - ME - Solo - Determinação do índice de suporte Califórnia-Método de Ensaio.
- DNIT-108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço.
- ABNT NBR 9603/2023 - Sondagem a trado.





## 5. ANEXOS

Em anexo encontram-se os laudos técnicos de ensaios realizados pelo laboratório da empresa Construlab Engenharia neste referido período.

ANEXO A – Resumo dos ensaios

ANEXO B - Ensaios de Determinação do Índice suporte Califórnia - CBR com registro fotográfico.

ANEXO C – Laudos da Sondagem a Trado com relatório fotográfico.





## RESUMO DE ENSAIOS

INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE POTO BELO			CIDADE: PORTO BELO/SC		NORMA TÉCNICA: DNIT-108/2009-ES			
OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA			CAMADA: ATERRO		ENERGIA: NORMAL		PERÍODO: SETEMBRO E OUTUBRO / 2025	
REGISTRO	REFERÊNCIA		DATA	C. B. R. LABORATORIO				MATERIAL
	TRECHO	PONTO		DNS. MAX	UMIDADE	ISC	EXPANSÃO	
1	RUA BENTO JOÃO SILVINO	PT 01- 27°12'13.0"S 48°38'19.7"W	29/09/25	1,781	16,0	8,1	0,39	SILTE ARGILOSO
2	RUA BENTO JOÃO SILVINO	PT 02- 27°12'28"S 48°38'38"W	29/09/25	1,665	16,2	7,7	0,41	SILTE ARGILOSO
3	RUA SEM NOME	PT 03- 27°12'22"S 48°39'41"W	29/09/25	1,613	15,4	8,9	0,47	SILTE ARGILOSO
4	RUA SEM NOME	PT 04- 27°11'50"S 48°40'31"W	29/09/25	1,679	16,2	7,3	0,42	SILTE ARGILOSO
5	RUA SEM NOME	PT 05- 27°11'24"S 48°41'10"W	29/09/25	1,694	15,4	10,1	0,43	SILTE ARGILOSO
6	RUA TREZE DE MAIO	PT 06- 27°12'38"S 48°38'24"W	29/09/25	1,708	14,8	8,2	0,39	SILTE ARGILOSO
RESUMO ESTATISTICO								
N.º Val.N				6	6	6	6	
Descrição				DNS. MAX	UMIDADE	ISC	EXPANSÃO	REFERÊNCIA NORMATIVA DNIT-108/2009-ES
Média (X)				1,690	15,7	8,4	0,42	Expansão: ≤ 4% SC: ≥ 2%
Desvio Padrão (S)				1,6	3,7	1,3	2,1	
<div><div>Edimar Cavalcante Engenheiro Civil CREA-SC: 204294-9</div><div>Edimar do Carmo Cavalcante ENG. RESPONSÁVEL</div></div>								

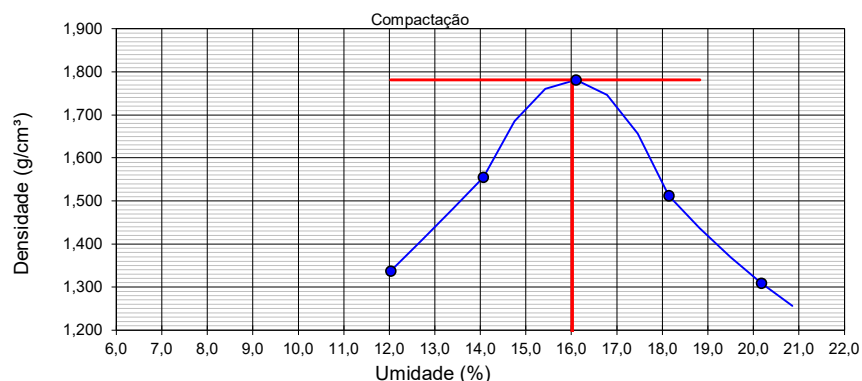


# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

29/09/2025

INTERESSADO:	EXECUTORA:					MATERIAL:			REGISTRO Nº
PREFEITURA MUNICIPAL DE POTO BELO	CONSTRULAB ENGENHARIA					SILTE ARGILOSO			1
OBRA:	TRECHO:					ENERGIA:			OPERADOR:
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	RUA BENTO JOÃO SILVINO					NORMAL			JORLAN
	CIDADE:	PORTO BELO/SC				PONTO:	PT 01- 27°12'13.0"S 48°38'19.7"W		
						PROFUNDIDADE DA COLETA (m)			1,46
UMIDADE CALCULADA	12,0	14,1	16,1	18,1	20,2	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM. 7.000
% ÁGUA ADICIONADA	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	CAP. Nº.	5	2	P. AM. S. 6.873
CILINDRO Nº	21	18	10	25	23	CAP. + S. UMI	69,46	77,67	CONDIÇÕES DO ENSAIO
CILINDRO + SOLO UMIDO	7050	7660	8170	7850	7230	CAP. + S. S.	68,63	76,29	DISCO mm 63,50
PESO DO CILINDRO	3940	3960	3910	4220	4050	P. DA AGUA	0,83	1,38	N. GOLPES 12
SOLO UMIDO	3110	3700	4260	3630	3180	T. DA CAP.	12,90	13,62	N. CAM. 5
VOLUME DO CILINDRO	2076	2086	2060	2032	2022	P. DO S. S.	55,73	62,67	H. INICIAL 115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,498	1,774	2,068	1,786	1,573	TEOR DE UM.	1,49	2,20	SOQUETE 4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1.337	1.555	1.781	1.512	1.309	1.85			



## RESUMO

Hot	16,0	%
Dmax	1,781	g/cm³
I.S.C.	8,1	%
Exp.	0,39	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
29/09/25	1,00	1,00	1,00
30/09/25	1,76	1,33	1,31
01/10/25	1,82	1,39	1,37
02/10/25	1,87	1,44	1,42
03/10/25	1,87	1,44	1,42
% Expansão	0,76	0,38	0,37

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

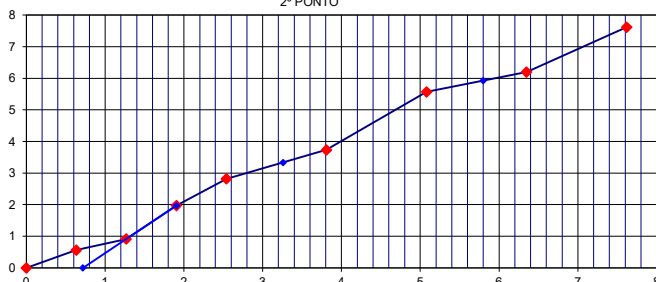
Nº PRENSA(MANUAL)

K

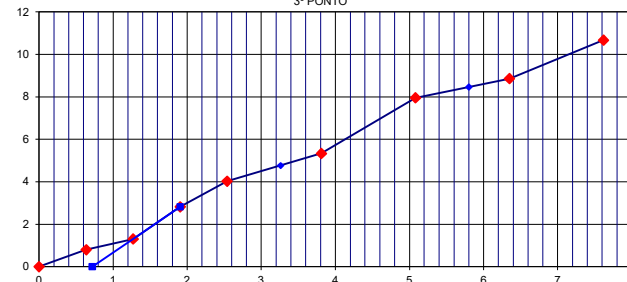
0,1007

CILINDRO Nº		21		18		10		25		23	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	3	0,3	6	0,6	8	0,8	4	0,4	2	0,2
1	1,27	5	0,5	9	0,9	13	1,3	6	0,6	4	0,4
1.5	1,90	12	1,2	20	2,0	28	2,8	14	1,4	8	0,8
2	2,54	17	1,7	28	2,8	40	4,0	20	2,0	12	1,2
3	3,81	22	2,2	37	3,7	53	5,3	26	2,6	16	1,6
4	5,08	33	3,3	55	5,6	79	8,0	39	3,9	23	2,3
6	7,62	37	3,7	62	6,2	88	8,9	43	4,3	26	2,6
8	10,16	41	4,1	69	6,9	98	9,9	48	4,8	29	2,9
10	12,70	45	4,6	76	7,6	106	10,7	53	5,3	32	3,2
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			3,3	4,7	4,8	6,8	2,3	3,3		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			5,9	5,6	8,5	8,0	4,1	3,9		
I.S.C. ADOTADO				5,6		8,0		3,9			

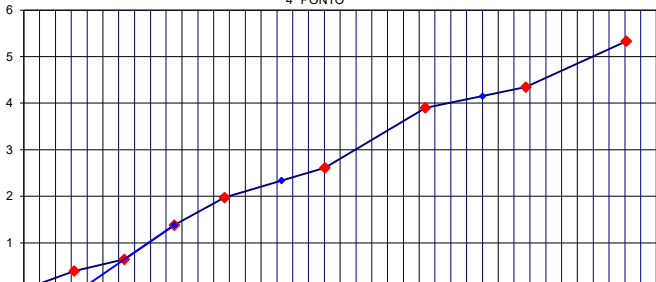
2º PONTO



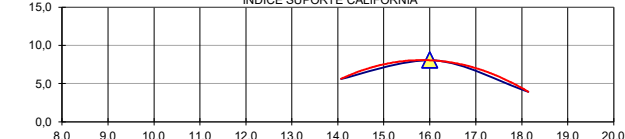
3º PONTO



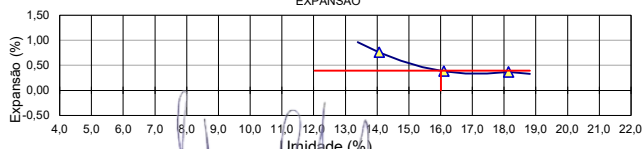
4º PONTO



ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

29/09/2025

## INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

## EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

## MATERIAL:

SILTE ARGILOSO

## REGISTRO Nº

2

## OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

## TRECHO:

RUA BENTO JOÃO SILVINO

## ENERGIA:

NORMAL

## OPERADOR:

JORLAN

## CIDADE:

PORTO BELO/SC

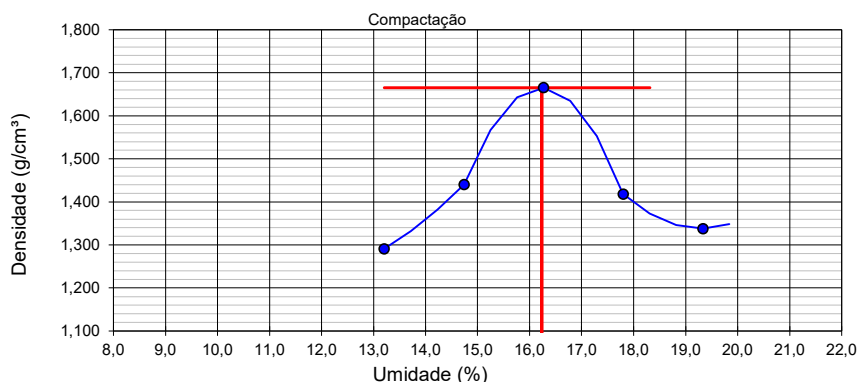
## AMOSTRA:

PT 02- 27°12'28"S 48°38'38"W

## PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,48

UMIDADE CALCULADA	13,2	14,7	16,3	17,8	19,3	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	10,9	12,4	13,9	15,4	16,9	CAP. Nº.	15	38	P. AM. S.	6.856
CILINDRO Nº	1	18	22	36	43	CAP. + S. UMI	105,00	108,41	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	8047	8170	8294	8170	8047	CAP. + S. S.	103,24	106,28	DISCO mm	63,5
PESO DO CILINDRO	4876	4688	4262	4688	4618	P. DA AGUA	1,75	2,12	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	3171	3481	4032	3481	3429	T. DA CAP.	12,42	12,41	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2171	2108	2083	2085	2148	P. DO S. S.	90,82	93,87	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,461	1,652	1,936	1,670	1,597	TEOR DE UM.	1,93	2,26	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,291	1,440	1,665	1,418	1,338	2,10				



## RESUMO

Hot	16,2	%
Dmax	1,665	g/cm³
I.S.C.	7,7	%
Exp.	0,41	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
29/09/25	1,00	1,00	1,00
30/09/25	1,96	1,39	1,02
01/10/25	2,44	1,42	1,03
02/10/25	2,64	1,44	1,04
03/10/25	2,70	1,45	1,04
% Expansão	1,47	0,39	0,04

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

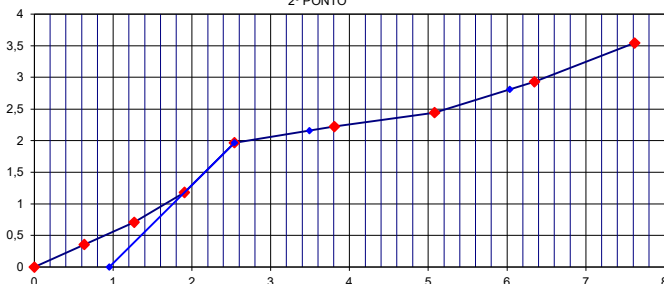
## Nº PRENSA(PRENSA AUTOMÁTICA)

K

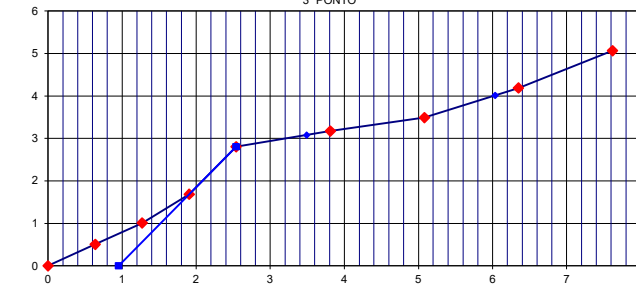
19,6350

CILINDRO Nº		1		18		22		36		43	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	4	0,2	7	0,4	10	0,5	4	0,2	1	0,1
1	1,27	7	0,4	14	0,7	20	1,0	9	0,5	3	0,1
1.5	1,90	12	0,6	23	1,2	33	1,7	15	0,8	4	0,2
2	2,54	20	1,0	39	2,0	55	2,8	25	1,3	7	0,4
3	3,81	22	1,1	44	2,2	62	3,2	28	1,4	8	0,4
4	5,08	24	1,2	48	2,4	69	3,5	31	1,6	9	0,5
6	7,62	29	1,5	58	2,9	82	4,2	37	1,9	11	0,6
8	10,16	32	1,6	63	3,2	90	4,6	41	2,1	12	0,6
10	12,70	36	1,8	70	3,5	99	5,1	45	2,3	13	0,7
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			2,2	4,3	3,1	7,6	1,4	3,4		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			2,8	3,1	4,0	5,7	1,8	2,6		
I.S.C. ADOTADO				4,3		7,6		3,4			

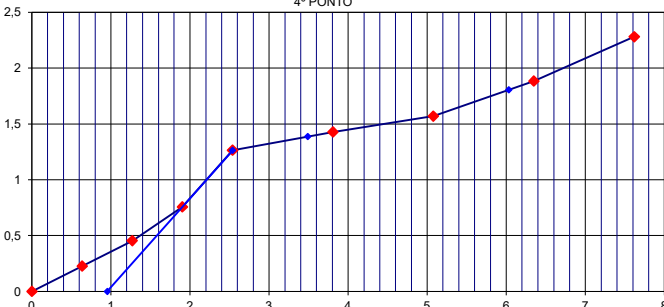
## 2º PONTO



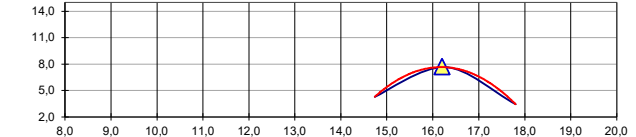
## 3º PONTO



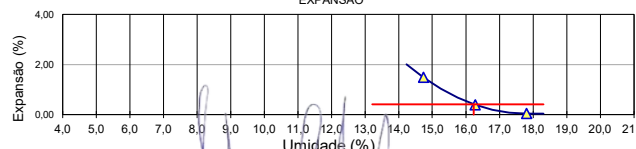
## 4º PONTO



## ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



## EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO





# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

29/09/2025

## INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

## EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

## MATERIAL:

SILTE ARGILOSO

## REGISTRO Nº

3

## OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

## TRECHO:

RUA SEM NOME

## ENERGIA:

NORMAL

## OPERADOR:

JORLAN

## CIDADE:

PORTO BELO/SC

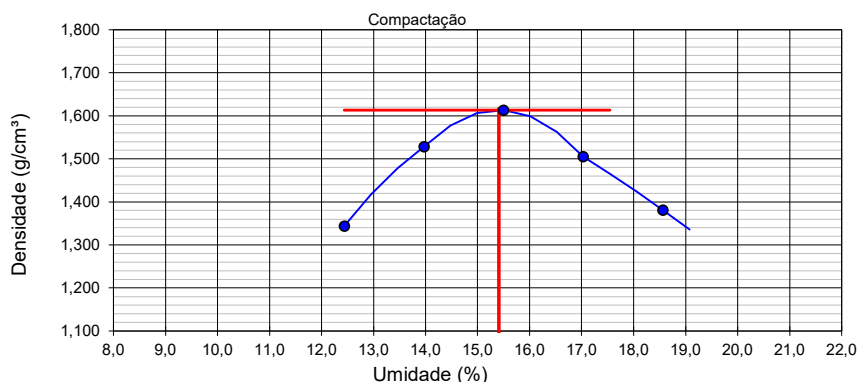
## AMOSTRA:

PT 03- 27°12'22"S 48°39'41"W

## PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,48

UMIDADE CALCULADA	12,4	14,0	15,5	17,0	18,6	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	10,1	11,6	13,1	14,6	16,1	CAP. Nº.	17	34	P. AM. S.	6.856
CILINDRO Nº	2	15	29	38	47	CAP. + S. UMI	116,88	101,15	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	7959	8080	8203	8080	7959	CAP. + S. S.	114,78	99,28	DISCO mm	63,5
PESO DO CILINDRO	4569	4393	4307	4393	4327	P. DA AGUA	2,10	1,87	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	3390	3687	3896	3687	3632	T. DA CAP.	12,49	12,29	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2243	2116	2091	2093	2219	P. DO S. S.	102,29	86,99	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,511	1,742	1,863	1,761	1,637	TEOR DE UM.	2,05	2,15	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,344	1,528	1,613	1,505	1,381	2,10				



## RESUMO

Hot	15,4	%
Dmax	1,613	g/cm³
I.S.C.	8,9	%
Exp.	0,47	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
29/09/25	1,00	1,00	1,00
30/09/25	1,88	1,44	1,03
01/10/25	2,32	1,47	1,05
02/10/25	2,47	1,49	1,06
03/10/25	2,52	1,50	1,06
% Expansão	1,32	0,43	0,05

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

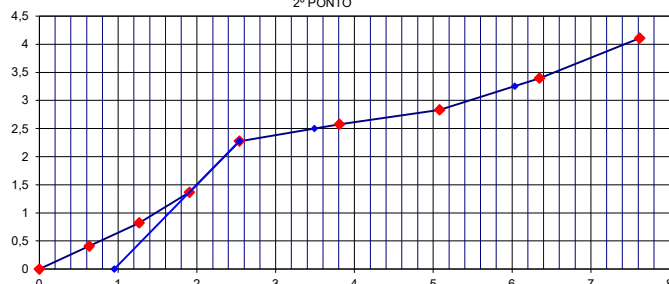
## Nº PRENSA(PRENSA AUTOMÁTICA)

K

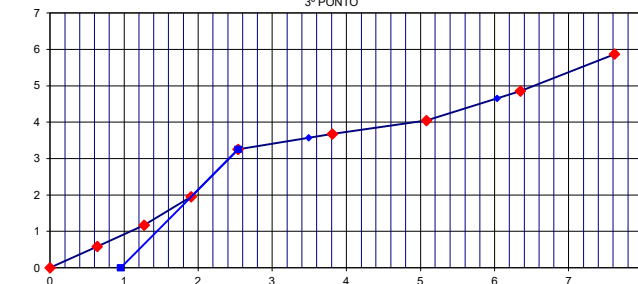
19,6350

CILINDRO Nº		2		15		29		38		47	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	4	0,2	8	0,4	11	0,6	5	0,3	2	0,1
1	1,27	8	0,4	16	0,8	23	1,2	10	0,5	3	0,2
1.5	1,90	14	0,7	27	1,4	38	2,0	17	0,9	5	0,3
2	2,54	23	1,2	45	2,3	64	3,3	29	1,5	9	0,4
3	3,81	26	1,3	51	2,6	72	3,7	32	1,7	10	0,5
4	5,08	28	1,4	56	2,8	79	4,0	36	1,8	11	0,5
6	7,62	34	1,7	67	3,4	95	4,9	43	2,2	13	0,7
8	10,16	37	1,9	73	3,7	105	5,3	47	2,4	14	0,7
10	12,70	41	2,1	81	4,1	115	5,9	52	2,6	16	0,8
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			2,5	5,0	3,6	8,9	1,6	4,0		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			3,3	3,6	4,7	6,6	2,1	3,0		
I.S.C. ADOTADO				5,0		8,9		4,0			

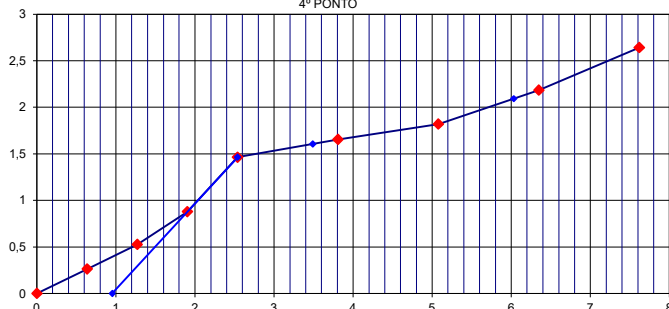
## 2º PONTO



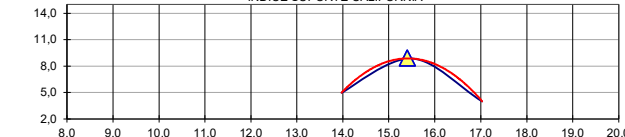
## 3º PONTO



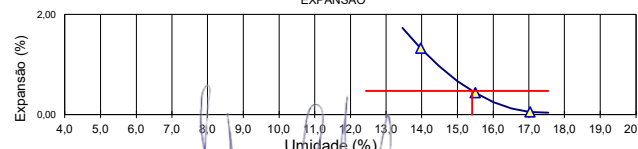
## 4º PONTO



## ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



## EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

29/09/2025

## INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

## EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

## MATERIAL:

SILTE ARGILOSO

## REGISTRO Nº

4

## OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

## TRECHO:

RUA SEM NOME

## ENERGIA:

NORMAL

## OPERADOR:

JORLAN

## CIDADE:

PORTO BELO/SC

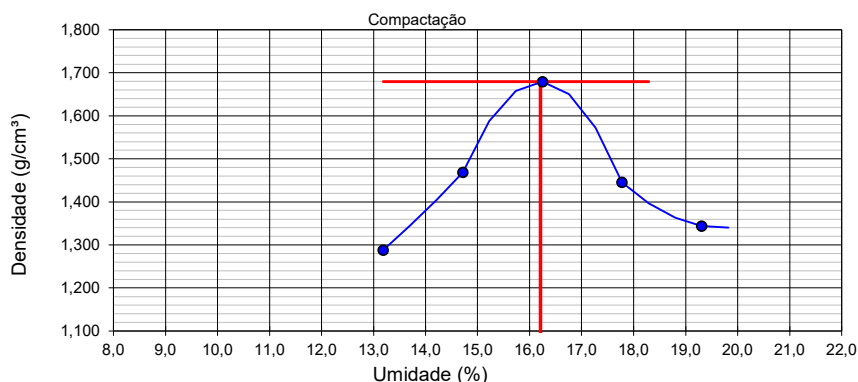
## AMOSTRA:

PT 04- 27°11'50"S 48°40'31"W

## PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,49

UMIDADE CALCULADA	13,2	14,7	16,2	17,8	19,3	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	10,9	12,4	13,9	15,4	16,9	CAP. Nº.	3	46	P. AM. S.	6.860
CILINDRO Nº	2	16	22	38	45	CAP. + S. UMI	102,92	104,16	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	7960	8122	8288	8122	7960	CAP. + S. S.	101,10	102,35	DISCO mm	63,5
PESO DO CILINDRO	4813	4628	4285	4628	4535	P. DA AGUA	1,82	1,81	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	3147	3494	4003	3494	3425	T. DA CAP.	12,41	12,56	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2159	2076	2051	2053	2135	P. DO S. S.	88,69	89,79	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,458	1,684	1,952	1,702	1,604	TEOR DE UM.	2,06	2,01	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,288	1,468	1,679	1,445	1,344	2,04				



## RESUMO

Hot	16,2	%
Dmax	1,679	g/cm³
I.S.C.	7,3	%
Exp.	0,42	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
29/09/25	1,00	1,00	1,00
30/09/25	1,95	1,40	1,04
01/10/25	2,43	1,42	1,06
02/10/25	2,66	1,45	1,07
03/10/25	2,73	1,46	1,07
% Expansão	1,50	0,40	0,07

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

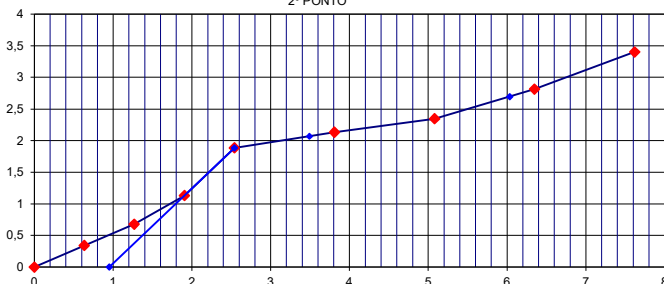
## Nº PRENSA(PRENSA AUTOMÁTICA)

K

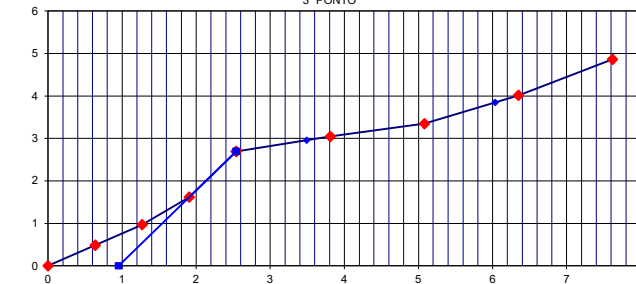
19,6350

CILINDRO Nº		2		16		22		38		45	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	3	0,2	7	0,3	10	0,5	4	0,2	1	0,1
1	1,27	7	0,3	13	0,7	19	1,0	9	0,4	3	0,1
1.5	1,90	11	0,6	22	1,1	32	1,6	14	0,7	4	0,2
2	2,54	19	1,0	37	1,9	53	2,7	24	1,2	7	0,4
3	3,81	21	1,1	42	2,1	60	3,0	27	1,4	8	0,4
4	5,08	23	1,2	46	2,3	66	3,3	30	1,5	9	0,5
6	7,62	28	1,4	55	2,8	79	4,0	36	1,8	11	0,5
8	10,16	31	1,6	61	3,1	87	4,4	39	2,0	12	0,6
10	12,70	34	1,7	67	3,4	95	4,9	43	2,2	13	0,7
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			2,1	4,1	3,0	7,3	1,3	3,3		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			2,7	3,0	3,9	5,5	1,7	2,5		
I.S.C. ADOTADO				4,1		7,3		3,3			

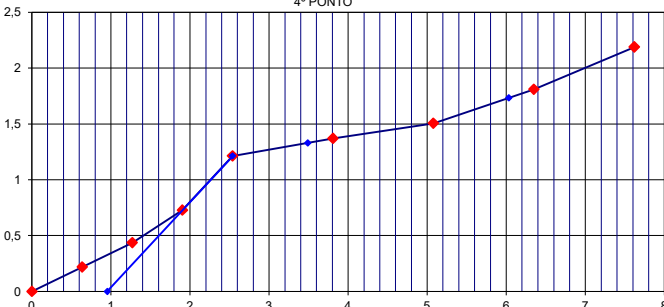
## 2º PONTO



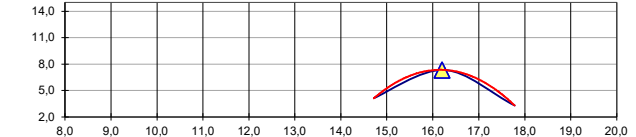
## 3º PONTO



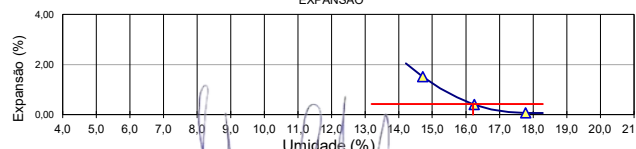
## 4º PONTO



## ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



## EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

29/09/2025

## INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

## EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

## MATERIAL:

SILTE ARGILOSO

## REGISTRO Nº

5

## OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

## TRECHO:

RUA SEM NOME

## ENERGIA:

NORMAL

## OPERADOR:

JORLAN

## CIDADE:

PORTO BELO/SC

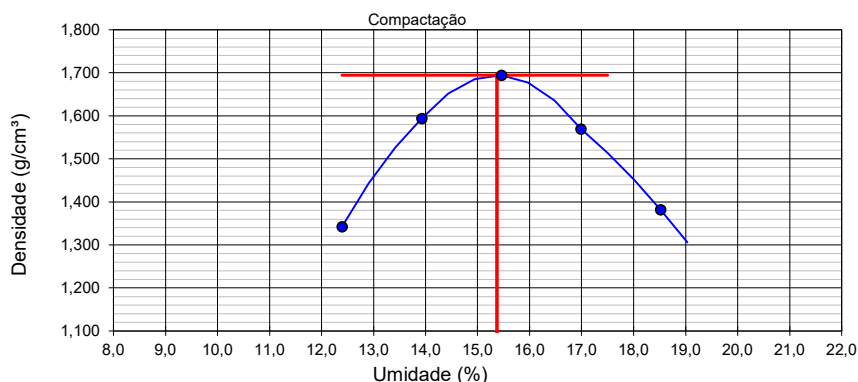
## AMOSTRA:

PT 05- 27°11'24"S 48°41'10"W

## PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,49

UMIDADE CALCULADA	12,4	13,9	15,5	17,0	18,5	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	10,1	11,6	13,1	14,6	16,1	CAP. Nº.	7	43	P. AM. S.	6.857
CILINDRO Nº	9	14	28	39	46	CAP. + S. UMI	117,02	108,34	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	7999	8154	8312	8154	7999	CAP. + S. S.	114,88	106,39	DISCO mm	63,5
PESO DO CILINDRO	4540	4366	4280	4366	4283	P. DA AGUA	2,13	1,96	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	3459	3788	4032	3788	3716	T. DA CAP.	12,50	12,34	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2294	2086	2061	2063	2269	P. DO S. S.	102,38	94,05	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,508	1,816	1,956	1,836	1,638	TEOR DE UM.	2,08	2,08	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,342	1,594	1,694	1,569	1,382	2,08				



## RESUMO

Hot	15,4	%
Dmax	1,694	g/cm³
I.S.C.	10,1	%
Exp.	0,43	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
29/09/25	1,00	1,00	1,00
30/09/25	1,88	1,40	1,02
01/10/25	2,32	1,42	1,03
02/10/25	2,53	1,45	1,04
03/10/25	2,60	1,45	1,04
% Expansão	1,39	0,39	0,04

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

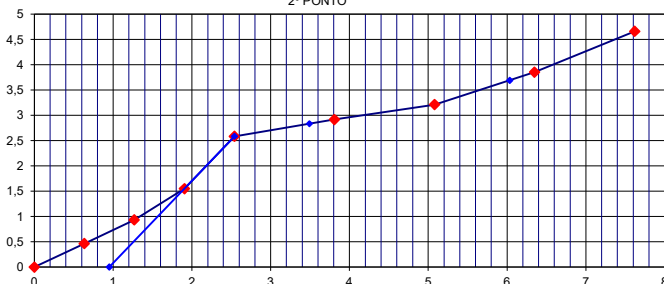
## Nº PRENSA(PRENSA AUTOMÁTICA)

K

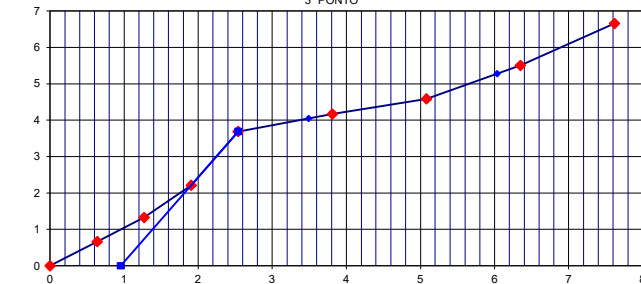
19,6350

CILINDRO Nº		9		14		28		39		46	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	5	0,2	9	0,5	13	0,7	6	0,3	2	0,1
1	1,27	9	0,5	18	0,9	26	1,3	12	0,6	4	0,2
1.5	1,90	16	0,8	30	1,5	43	2,2	20	1,0	6	0,3
2	2,54	26	1,3	51	2,6	72	3,7	33	1,7	10	0,5
3	3,81	29	1,5	57	2,9	82	4,2	37	1,9	11	0,6
4	5,08	32	1,6	63	3,2	90	4,6	41	2,1	12	0,6
6	7,62	39	2,0	76	3,9	108	5,5	49	2,5	15	0,7
8	10,16	42	2,2	83	4,2	119	6,1	53	2,7	16	0,8
10	12,70	47	2,4	92	4,7	131	6,7	59	3,0	18	0,9
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			2,8	5,6	4,0	10,0	1,8	4,5		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			3,7	4,1	5,3	7,5	2,4	3,4		
I.S.C. ADOTADO				5,6		10,0		4,5			

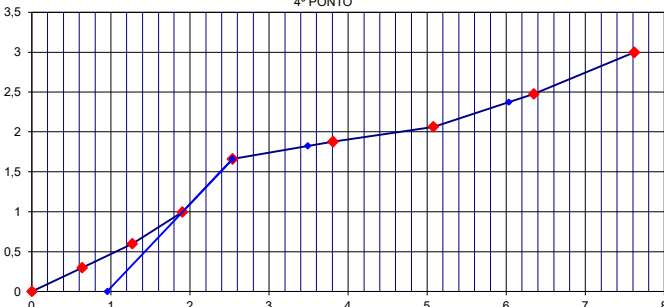
## 2º PONTO



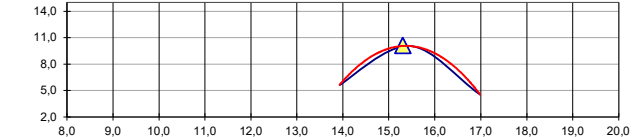
## 3º PONTO



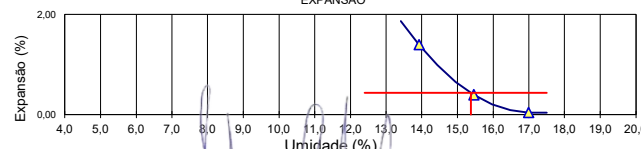
## 4º PONTO



## ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



## EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

29/09/2025

## INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

## EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

## MATERIAL:

SILTE ARGILOSO

## REGISTRO Nº

6

## OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

## TRECHO:

RUA TREZE DE MAIO

## ENERGIA:

NORMAL

## OPERADOR:

JORLAN

## CIDADE:

PORTO BELO/SC

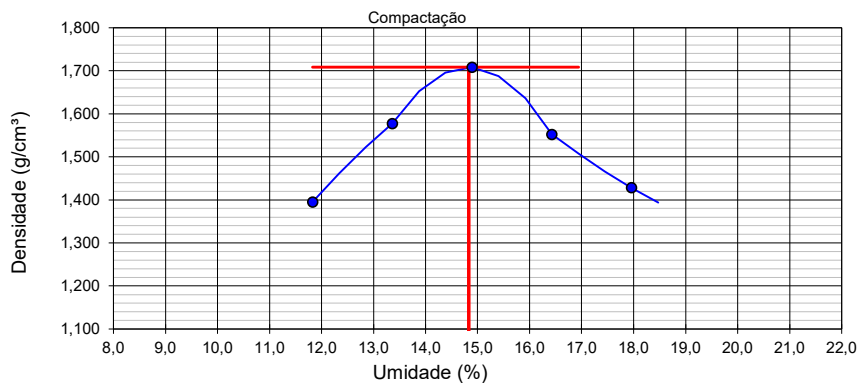
## AMOSTRA:

PT 06- 27°12'38"S 48°38'24"W

## PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,49

UMIDADE CALCULADA	11,8	13,4	14,9	16,4	18,0	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	9,4	10,9	12,4	13,9	15,4	CAP. Nº.	7	27	P. AM. S.	6.848
CILINDRO Nº	1	13	21	34	49	CAP. + S. UMI	106,57	103,29	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	8133	8232	8332	8232	8133	CAP. + S. S.	104,67	101,18	DISCO mm	63,5
PESO DO CILINDRO	4689	4509	4294	4509	4455	P. DA AGUA	1,90	2,11	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	3444	3723	4038	3723	3679	T. DA CAP.	12,53	12,29	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2208	2083	2058	2060	2184	P. DO S. S.	92,14	88,89	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,560	1,788	1,962	1,807	1,685	TEOR DE UM.	2,06	2,38	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,395	1,577	1,708	1,552	1,428	2,22				



## RESUMO

Hot	14,8	%
Dmax	1,708	g/cm³
I.S.C.	8,2	%
Exp.	0,39	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
29/09/25	1,00	1,00	1,00
30/09/25	1,88	1,35	1,02
01/10/25	2,32	1,38	1,03
02/10/25	2,47	1,41	1,04
03/10/25	2,52	1,42	1,04
% Expansão	1,32	0,36	0,04

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

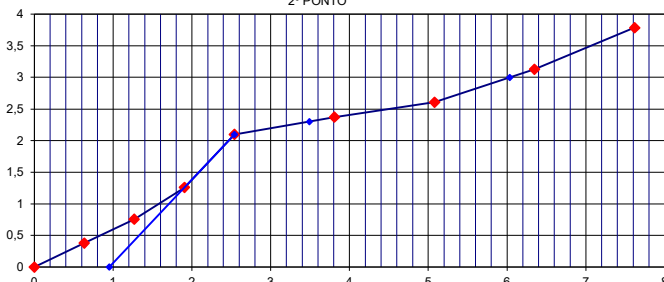
## Nº PRENSA(PRENSA AUTOMÁTICA)

K

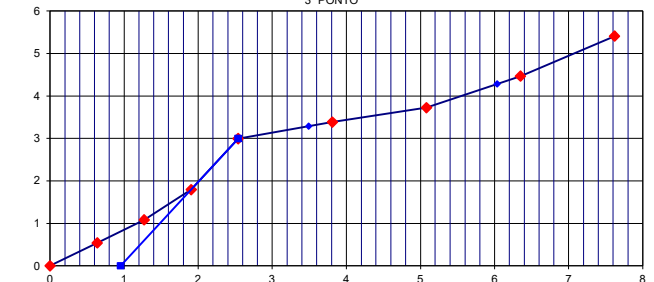
19,6350

CILINDRO Nº		1		13		21		34		49	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	4	0,2	7	0,4	11	0,5	5	0,2	1	0,1
1	1,27	8	0,4	15	0,8	21	1,1	10	0,5	3	0,1
1.5	1,90	13	0,6	25	1,3	35	1,8	16	0,8	5	0,2
2	2,54	21	1,1	41	2,1	59	3,0	26	1,3	8	0,4
3	3,81	24	1,2	47	2,4	66	3,4	30	1,5	9	0,5
4	5,08	26	1,3	51	2,6	73	3,7	33	1,7	10	0,5
6	7,62	31	1,6	61	3,1	88	4,5	39	2,0	12	0,6
8	10,16	34	1,8	68	3,4	97	4,9	43	2,2	13	0,7
10	12,70	38	1,9	74	3,8	106	5,4	48	2,4	14	0,7
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			2,3	4,6	3,3	8,2	1,5	3,7		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			3,0	3,3	4,3	6,1	1,9	2,7		
I.S.C. ADOPTADO				4,6		8,2		3,7			

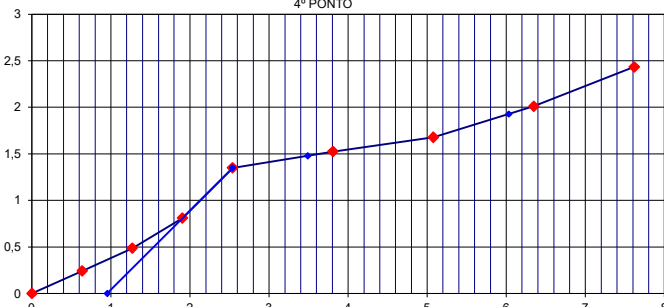
## 2º PONTO



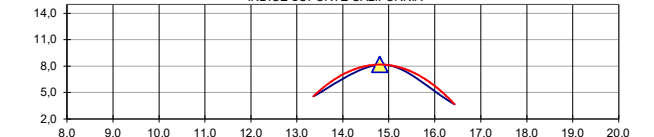
## 3º PONTO



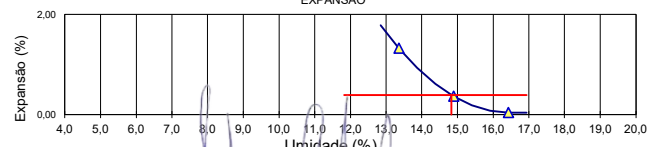
## 4º PONTO



## ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



## EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO





## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

INTERESSADO

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTO BELO

OBRA

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

EXECUTORA

CONSTRULAB ENGENHARIA

CIDADE

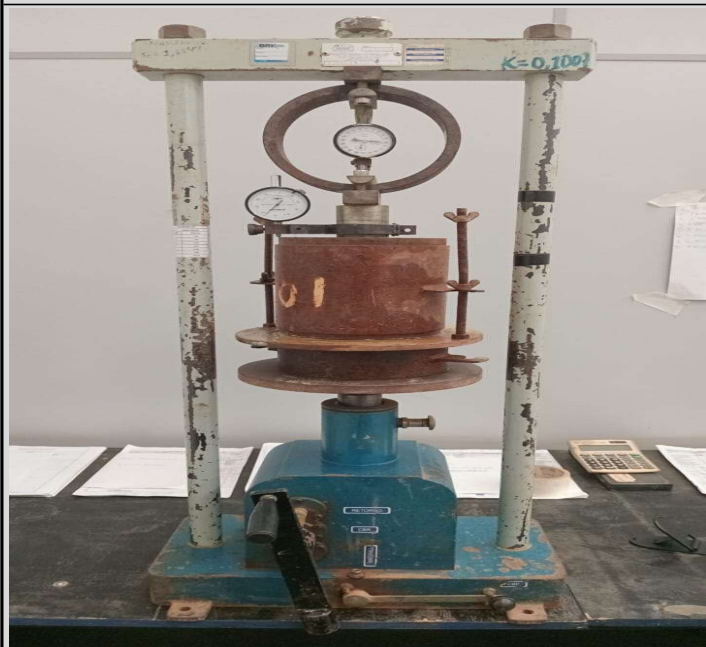
PORTO BELO/SC

TRECHO

RUA BENTO JOÃO SILVINO

CBR

COLOETA - SONDAGEM A TRADO



COLOETA - SONDAGEM A TRADO



COLOETA - SONDAGEM A TRADO



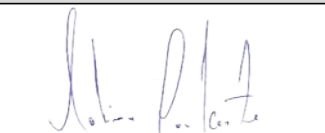
1 de out. de 2025 10:58:37  
27,1973S 48,6757W  
Estrada Sem Nome  
Porto Belo  
Santa Catarina  
PORTO BELO  
ST 04



1 de out. de 2025 11:55:59  
27,2108S 48,6402W  
4648 Rua Treze de Maio  
Tijucas  
Santa Catarina  
PORTO BELO  
ST 06

FISCALIZAÇÃO: \_\_\_\_\_

ENG. RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

  
Edimar Cavalcante  
Engenheiro Civil  
CREA-SC: 204294-9





**CONSTRULAB**  
— ENGENHARIA

# 2026

---

## Relatório SOLOS

**INTERESSADO**  
**PREFEITURA DO MUNICÍPIO**  
**DE PORTO BELO**

**CONTRATADA**  
**CONSTRULAB ENGENHARIA**



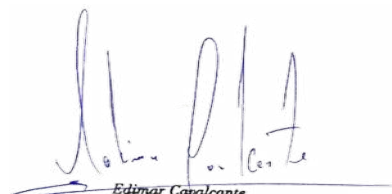


## RELATÓRIO TÉCNICO DE SOLOS

**OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA**

**LOCAL: POTO BELO/SC**

**PERÍODO: JANEIRO DE 2026**



Edimar Cavalcante  
Engenheiro Civil  
CREA-SC: 204294-9

**Eng. Responsável**  
**EDIMAR DO CARMO CAVALCANTE**



**PORTO BELO-SC**  
**2026**



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OBJETIVO.....	5
3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO.....	5
4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	6
5. ANEXOS .....	7





## 1. INTRODUÇÃO

O controle tecnológico de solos é feito através de ensaios que determinam os parâmetros característicos dos solos. A execução segundo as normas vigentes e as boas práticas são as maiores garantias de confiabilidade dos ensaios. A utilização fidedigna de equipamentos normatizados e calibrados são primordiais para um resultado correto.

A correta execução dos ensaios e assim o correto dimensionar dos parâmetros dos solos é fundamental para os projetistas dimensionarem fundações, barragens, pilhas, etc.; e para consultores avaliarem possíveis problemas em projetos já dimensionados.

O maior benefício do controle tecnológico de solos está no proporcionar o correto dimensionamento das estruturas que envolvem as interações solo-estrutura.

O controle tecnológico é definido como o estudo realizado em um determinado tipo de solo que visa definir os parâmetros deste para que sejam dimensionados projetos de engenharia civil.

Os ensaios de caracterização têm o objetivo de definir os limites de liquidez e plasticidade, a massa específica do solo, o índice de vazios e a curva granulométrica representante.

No caso dos ensaios especiais, determinam-se os parâmetros de resistência dos solos como o ângulo de atrito e coesão. Por fim, os ensaios de compactação visam a definição da qualidade e o grau de compactação de um solo.







## 2. OBJETIVO

O objetivo principal deste relatório é a apresentação dos resultados dos ensaios realizados, de forma direta ou indiretamente, durante as etapas de uma terraplanagem, seja ela em pista ou fora dela, através das quais, verifica-se vários aspectos construtivos, a fim de garantir que todos os parâmetros encontrados estejam de acordo com o projetado e/ou norma vigente.

## 3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

No laboratório são realizados todos os ensaios solicitados nas especificações da obra, sempre obedecendo aos métodos de ensaios preconizados nas especificações. Os tipos de ensaios de solos são delimitados pelo aspecto e características que se pretende buscar com o procedimento em específico. Abaixo, alguns dos principais tipos de ensaios:

**Compactação:** Com este ensaio, obtém-se a relação entre o teor de umidade e o peso específico do solo, quando aplicada uma dada quantidade de energia que resulta em compactação e maior estabilidade.

**California Bearing Ratio - CBR:** Consiste em um método para avaliar a resistência do solo a penetração de um cilindro padronizado com relação a penetração em uma brita padrão, ou seja, compara as propriedades mecânicas deste solo a uma brita padrão.

**A sondagem a Trado (ST)** é um método de investigação geológica-geotécnica que utiliza a ferramenta de trado manual ou mecânico, um tipo de amostrador de





solo constituído de lâminas cortantes, pode ter forma convexa (trado concha) ou espiralada (trado helicoidal ou espiral). A execução do serviço está normatizada na norma brasileira ABNT NBR 9603/2023 - Sondagem a trado – Procedimento e estabelece os requisitos mínimos para sondagem a trado em investigação geológico-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de determinação da profundidade do nível d'água (quando existente), identificação preliminar das camadas de solo que compõem o subsolo, e a coleta deformada de amostra de solo, em quantidade suficiente, para executar os ensaios laboratoriais. A coleta de amostras é feita a cada metro de avanço ou quando ocorrer mudança do tipo do material perfurado.

#### **4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Os ensaios foram realizados segundo os procedimentos descritos nas normas técnicas em vigência e especificação técnica do cliente.

- ABNT - NBR- 7182/2020 – Solo – Ensaio de compactação.
- ABNT - NBR- 6457/2016 – Amostra de solos – Preparação para ensaios de compactação e ensaio de caracterização.
- DNIT 172/2016 - ME - Solo - Determinação do índice de suporte Califórnia-Método de Ensaio.
- DNIT-108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço.
- ABNT NBR 9603/2023 - Sondagem a trado.





## 5. ANEXOS

Em anexo encontram-se os laudos técnicos de ensaios realizados pelo laboratório da empresa Construlab Engenharia neste referido período.

ANEXO A – Resumo dos ensaios

ANEXO B - Ensaios de Determinação do Índice suporte Califórnia - CBR com registro fotográfico.







## RESUMO DE ENSAIOS

INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE POTO BELO

CIDADE: PORTO BELO/SC

NORMA TÉCNICA: DNIT-108/2009-ES

OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

CAMADA: ATERRO

ENERGIA: NORMAL PERÍODO: JANEIRO / 2026

REGISTRO	REFERÊNCIA		DATA	C. B. R.				MATERIAL
				LABORATORIO				
	TRECHO	PONTO		DNS. MAX	UMIDADE	ISC	EXPANSÃO	
1	ESTRADA DO SERTÃO	PT 01- 27.205830°S 48.653283°W	26/01/25	1,794	10,8	10,8	0,22	SILTE ARENOSO
2	ESTRADA DO SERTÃO	PT 02- 27.199261°S 48.666914°W	26/01/25	1,467	25,3	14,4	0,17	SILTE ARGILOSO
3	ESTRADA DO SERTÃO	PT 03- 27.195011°S 48.681808°W	26/01/25	1,491	23,8	15,1	0,15	SILTE ARGILOSO

### RESUMO ESTATISTICO

N.º Val.N	3	3	3	3	
Descrição	DNS. MAX	UMIDADE	ISC	EXPANSÃO	REFERÊNCIA NORMATIVA 108/2009-ES DNIT-
Média (X)	1,584	20,0	13,4	0,15	Expansão: ≤ 4% SC: ≥ 2%
Desvio Padrão (S)	0,7	10,7	5,5	1,4	

Edimar Cavalcante  
Engenheiro Civil

CREA-SC: 204294-9

Edimar do Carmo Cavalcante  
ENG. RESPONSÁVEL



# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

26/01/2025

INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

MATERIAL:

SILTE ARENOSO

REGISTRO Nº

1

OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

TRECHO:

ESTRADA DO SERTÃO

ENERGIA:

NORMAL

OPERADOR:

JORLAN

CIDADE:

PORTO BELO/SC

PONTO:

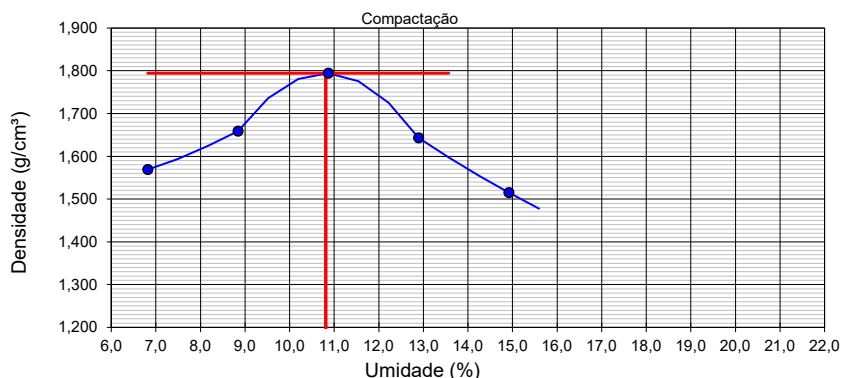
PT 01- 27.205830°S 48.653283°W

PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,00

UMIDADE CALCULADA	6,8	8,8	10,9	12,9	14,9	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	5,5	7,5	9,5	11,5	13,5	CAP. Nº.	4	1	P. AM. S.	6.914
CILINDRO Nº	9	6	21	20	18	CAP. + S. UM.	95,68	104,56	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	7050	7350	8185	7990	7570	CAP. + S. S.	94,51	103,64	DISCO mm	63,50
PESO DO CILINDRO	3662	3680	4055	4220	4050	P. DA AGUA	1,17	0,92	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	3388	3670	4130	3770	3520	T. DA CAP.	14,29	15,09	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2022	2032	2076	2032	2022	P. DO S. S.	80,22	88,55	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,676	1,806	1,989	1,855	1,741	TEOR DE UM.	1,46	1,04	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,569	1,659	1,794	1,643	1,515					

1,25



## RESUMO

Hot	10,8	%
Dmax	1,794	g/cm³
I.S.C.	10,8	%
Exp.	0,22	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
26/01/25	1,00	1,00	1,00
27/01/25	1,61	1,18	1,10
28/01/25	1,65	1,22	1,14
29/01/25	1,68	1,25	1,17
30/01/25	1,68	1,25	1,17
% Expansão	0,59	0,22	0,15

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

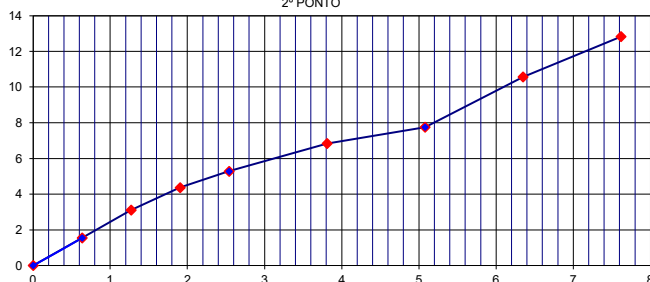
Nº PRENSA(MANUAL)

K

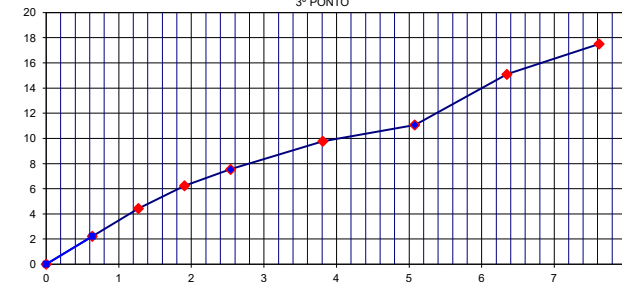
0,1007

CILINDRO Nº		9		6		21		20		18	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	9	0,9	15	1,6	22	2,2	11	1,1	6	0,7
1	1,27	18	1,9	31	3,1	44	4,4	22	2,2	13	1,3
1,5	1,90	26	2,6	43	4,4	62	6,2	30	3,1	18	1,8
2	2,54	32	3,2	53	5,3	75	7,6	37	3,7	22	2,2
3	3,81	41	4,1	68	6,8	97	9,8	48	4,8	29	2,9
4	5,08	46	4,7	77	7,8	110	11,1	54	5,4	32	3,3
6	7,62	63	6,3	105	10,6	150	15,1	74	7,4	44	4,4
8	10,16	70	7,0	116	11,7	166	16,7	81	8,2	49	4,9
10	12,70	76	7,7	127	12,8	174	17,5	89	9,0	54	5,4
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			5,3	7,5	7,6	10,7	3,7	5,3		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			7,8	7,4	11,1	10,5	5,4	5,1		
I.S.C ADOTADO					7,5		10,7		5,3		

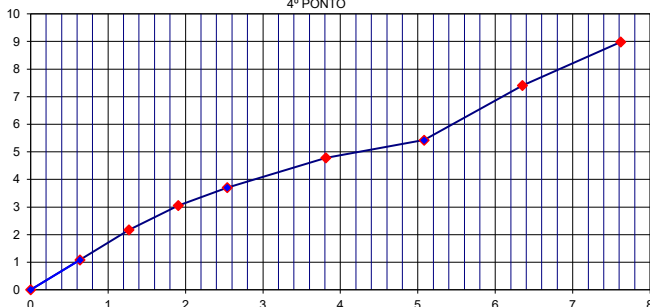
2º PONTO



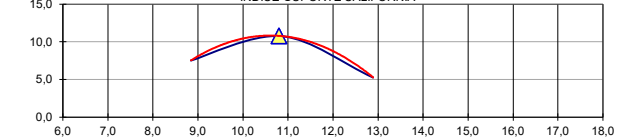
3º PONTO



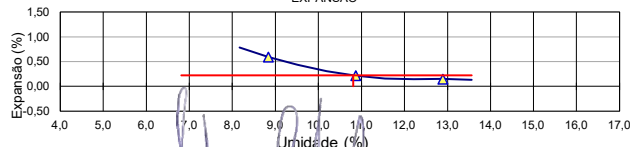
4º PONTO



ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

26/01/2025

INTERESSADO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
POTO BELO

EXECUTORA:

CONSTRULAB ENGENHARIA

MATERIAL:

SILTE ARGILOSO

REGISTRO Nº

2

OBRA:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO  
ASFÁLTICA

TRECHO:

ESTRADA DO SERTÃO

ENERGIA:

NORMAL

OPERADOR:

JORLAN

CIDADE:

PORTO BELO/SC

PONTO:

PT 02- 27.199261°S 48.666914°W

PROFUNDIDADE DA COLETA (m)

1,00

UMIDADE CALCULADA	21,3	23,3	25,4	27,4	29,4	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	19,5	21,5	23,5	25,5	27,5	CAP. Nº.	2	3	P. AM. S.	6.896
CILINDRO Nº	18	15	7	20	18	CAP. + S. UM	94,12	100,25	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO UMIDO	7882	8570	7840	7729	7270	CAP. + S. S.	93,05	98,87	DISCO mm	63,50
PESO DO CILINDRO	4935	4960	4070	4120	4050	P. DA AGUA	1,07	1,38	N. GOLPES	12
SOLO UMIDO	2947	3610	3770	3609	3220	T. DA CAP.	14,29	15,09	N. CAM.	5
VOLUME DO CILINDRO	2071	2081	2050	2032	2022	P. DO S. S.	78,76	83,78	H. INICIAL	115,00
DENSIDADE ÚMIDA	1,423	1,735	1,839	1,776	1,593	TEOR DE UM.	1,36	1,65	SOQUETE	4,536 Kg
DENSIDADE SECA	1,173	1,407	1,467	1,394	1,231					

1,50

## RESUMO

Hot	25,3	%
Dmax	1,467	g/cm3
I.S.C.	14,4	%
Exp.	0,17	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
26/01/25	1,00	1,00	1,00
27/01/25	1,58	1,15	1,07
28/01/25	1,59	1,16	1,08
29/01/25	1,61	1,18	1,10
30/01/25	1,61	1,18	1,10
% Expansão	0,53	0,16	0,09

## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

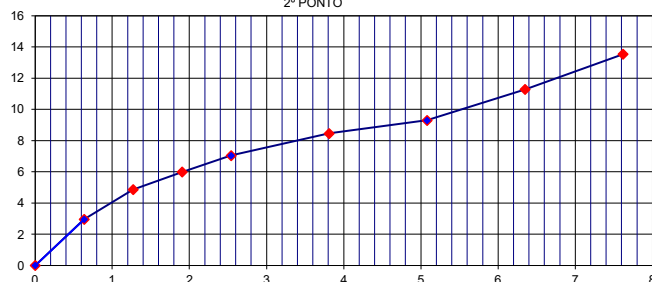
Nº PRENSA(MANUAL)

K

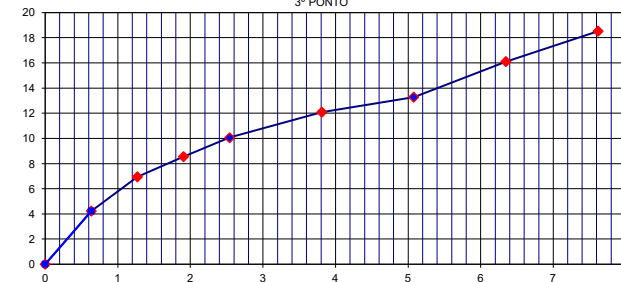
0,1007

CILINDRO Nº		18		15		7		20		18	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	18	1,8	29	3,0	42	4,2	21	2,1	12	1,2
1	1,27	29	2,9	48	4,9	69	6,9	34	3,4	20	2,0
1,5	1,90	36	3,6	60	6,0	85	8,6	42	4,2	25	2,5
2	2,54	42	4,2	70	7,0	100	10,1	49	4,9	29	3,0
3	3,81	50	5,1	84	8,5	120	12,1	59	5,9	35	3,6
4	5,08	55	5,6	92	9,3	132	13,3	65	6,5	39	3,9
6	7,62	67	6,8	112	11,3	160	16,1	78	7,9	47	4,7
8	10,16	74	7,4	123	12,4	176	17,7	86	8,7	52	5,2
10	12,70	81	8,1	134	13,5	184	18,5	94	9,5	56	5,7
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			7,0	10,0	10,1	14,3	4,9	7,0		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			9,3	8,8	13,3	12,6	6,5	6,2		
I.S.C ADOTADO				10,0		14,3		7,0			

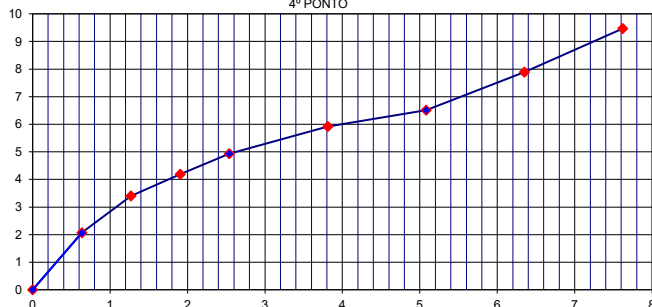
2º PONTO



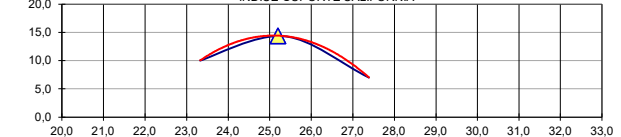
3º PONTO



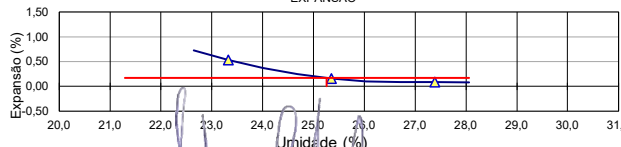
4º PONTO



ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

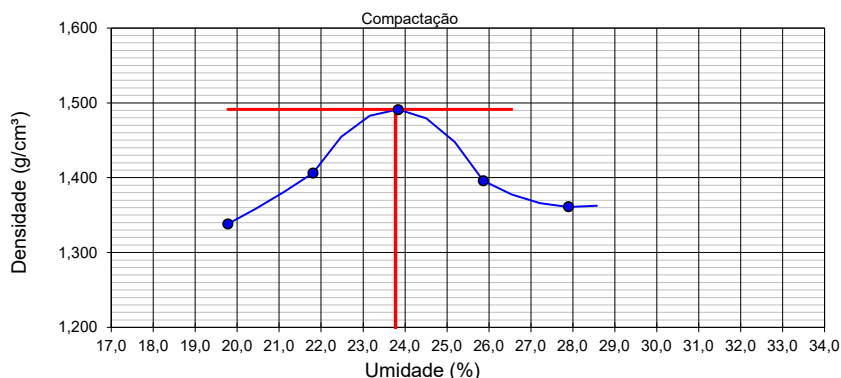


# ENSAIO ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DNIT 172/2016 - ME

DATA:

26/01/2025

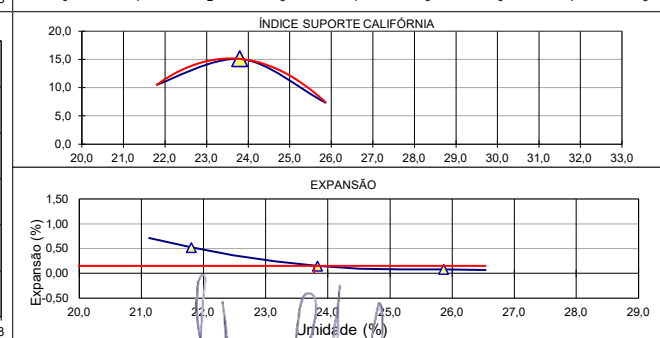
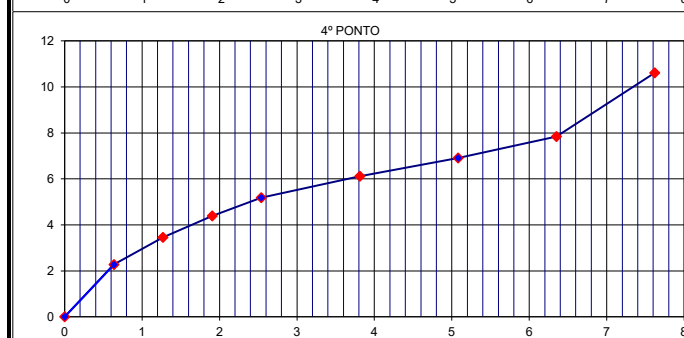
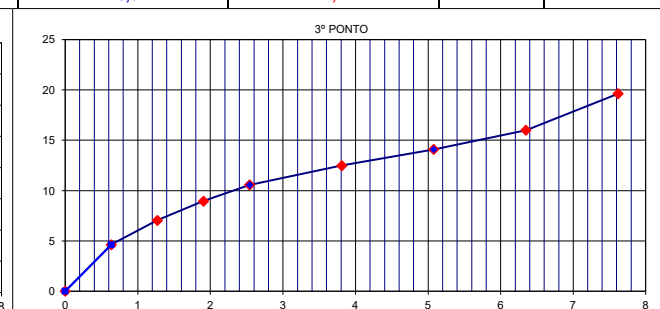
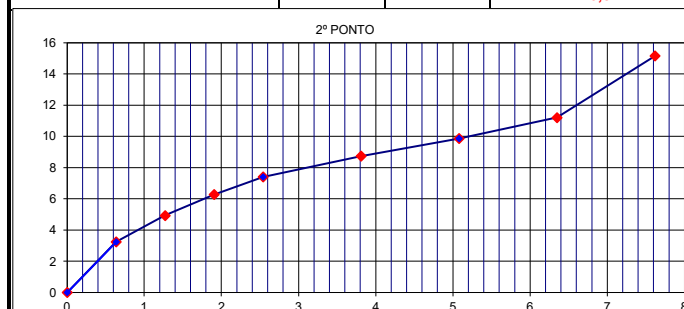
INTERESSADO:	EXECUTORA:					MATERIAL:			REGISTRO Nº		
PREFEITURA MUNICIPAL DE POTO BELO	CONSTRULAB ENGENHARIA					SILTE ARGILOSO			3		
OBRA:	TRECHO:					ENERGIA:			OPERADOR:		
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	ESTRADA DO SERTÃO					NORMAL ▾			JORLAN		
	CIDADE:	PORTO BELO/SC				PONTO:	PT 03- 27.195011°S 48.681808°W				
						PROFUNDIDADE DA COLETA (m)			1,00		
UMIDADE CALCULADA	19,8	21,8	23,8	25,9	27,9	HIGROSCÓPICA			P. AM. UM.	7.000	
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	CAP. Nº.	2	3	P. AM. S.	6.896	
CILINDRO Nº	39	36	44	56	54	CAP. + S. UM	94,12	100,25	CONDIÇÕES DO ENSAIO		
CILINDRO + SOLO UMIDO	7850	8120	7640	7610	7570	CAP. + S. S.	93,05	98,87	DISCO mm	63,50	
PESO DO CILINDRO	4533	4556	3856	4040	4050	P. DA AGUA	1,07	1,38	N. GOLPES	12	
SOLO UMIDO	3317	3564	3784	3570	3520	T. DA CAP.	14,29	15,09	N. CAM.	5	
VOLUME DO CILINDRO	2071	2081	2050	2032	2022	P. DO S. S.	78,76	83,78	H. INICIAL	115,00	
DENSIDADE ÚMIDA	1,602	1,713	1,846	1,757	1,741	TEOR DE UM.	1,36	1,65	SOQUETE	4,536 Kg	
DENSIDADE SECA	1.338	1.406	1.491	1.396	1.361		1,50				



RESUMO		
Hot	23,8	%
Dmax	1,491	g/cm³
I.S.C.	15,1	%
Exp.	0,15	%

DATA	LEITURA	LEITURA	LEITURA
26/01/25	1,00	1,00	1,00
27/01/25	1,57	1,14	1,06
28/01/25	1,59	1,16	1,08
29/01/25	1,59	1,16	1,08
30/01/25	1,60	1,17	1,09
% Expansão	0,52	0,15	0,08

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						Nº PRENSA(MANUAL)		K		0,1007	
CILINDRO Nº		39		36		44		56		54	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm	19	1,9	32	3,2	46	4,6	23	2,3	14	1,4
1	1.27	29	3,0	49	4,9	70	7,0	34	3,5	21	2,1
1,5	1.90	37	3,8	62	6,3	89	9,0	44	4,4	26	2,6
2	2.54	44	4,4	74	7,4	105	10,6	51	5,2	31	3,1
3	3.81	52	5,2	87	8,7	124	12,5	61	6,1	36	3,7
4	5.08	59	5,9	98	9,9	140	14,1	69	6,9	41	4,1
6	7.62	67	6,7	111	11,2	159	16,0	78	7,8	47	4,7
8	10.16	79	7,9	131	13,2	187	18,8	92	9,2	55	5,5
10	12.70	90	9,1	151	15,2	195	19,6	105	10,6	63	6,4
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			7,4	10,5	10,6	15,0	5,2	7,4		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			9,9	9,4	14,1	13,4	6,9	6,6		
I.S.C ADOTADO				10.5		15.0		7.4			



FISCALIZAÇÃO

Edimar do Carmo Cavalcante  
RESPONSÁVEL TÉCNICO





## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

INTERESSADO	PREFEITURA MUNICIPAL DE POTO BELO
OBRA	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
EXECUTORA	CONSTRULAB ENGENHARIA
CIDADE	PORTO BELO/SC
TRECHO	ESTRADA DO SERTÃO
CBR	

### COLOETA - SONDAGEM A TRADO



COLOETA - SONDAGEM A TRADO



terça-feira, 27 de janeiro de 2026 às 15:13:19  
S 27.205817° W 48.663233° ±7.87m  
11° N  
Porto Belo, SC 88200-000  
Altitude: 12.6meter  
Rapidez: 0.0km/h

ST 01

COLOETA - SONDAGEM A TRADO



terça-feira, 27 de janeiro de 2026 às 14:50:14  
S 27.199531° W 48.666699° ±4.75m  
11° N  
Altitude: 23.0meter  
Rapidez: 1.3km/h

ST 02




27 de jan. de 2026 14:23:07  
27,1950S 48,6817W

ST 03

FISCALIZAÇÃO: \_\_\_\_\_

ENG. RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

  
Edmar Cavalcante  
Engenheiro Civil  
CREA-SC: 204294-9



# Mapa de localização

Furos de Sondagem - Estrada Geral do Sertão do Valongo

ENSAIO 5

ENSAIO 9

ENSAIO 4

ENSAIO 8

ENSAIO 3

ENSAIO 7

ENSAIO 2

ENSAIO 6

ENSAIO 1

Google Earth

Image © 2026 Airbus



2 km