

Objeto: **Pavimentação Asfáltica em TSD com banho diluído e capa selante;**

Descrição do Lote: **Pavimentação asfáltica em TSD com banho diluído e capa selante, sobre BGS e macadame seco, com extensão de 840,00m;**

Local: **ERS 132, Trecho comunidade Capinzal, Itapuca - RS**

Extensão total da Pista: **840,00 metros;**

Largura da Pista: **7,00 metros;**

Proprietário: **Município de Itapuca – RS;**

---

## MEMORIAL DESCRITIVO

**Outubro de 2023.**

## Sumário

I.	APRESENTAÇÃO .....	4
II.	LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	4
III.	ALTERAÇÃO DOS PROJETOS.....	5
IV.	PROCEDÊNCIA DE DADOS .....	5
V.	LICENSAS, IMPOSTOS E TAXAS.....	5
VI.	CÓPIAS DE PLANTAS E DOCUMENTOS .....	5
VII.	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA .....	5
VIII.	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI.....	6
IX.	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO.....	6
1.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD COM BANHO DILUÍDO E CAPA SELANTE, SOBRE BGS E MACADAME SECO, COM EXTENSÃO DE 840,00M; .....	9
1.1.	Administração da Obra.....	9
1.2.	Serviços Preliminares.....	9
1.2.1.	Placa de Obra.....	9
1.2.2.	Locação de Pavimentação.....	9
1.2.3.	Canteiro de Obras .....	9
1.3.	Mobilização e Desmobilização .....	11
1.4.	Movimento de Terra .....	11
1.4.1.	Regularização do sub-leito .....	11
1.4.2.	Corte .....	11
1.4.3.	Aterro.....	12
1.5.	Sinalização Provisória .....	12
1.6.	Drenagem .....	15
1.6.1.	Sarjetas Trapezoidais sem revestimento .....	15
1.6.2.	Escavação.....	15
1.6.3.	Lastro de Brita e Concreto .....	16
1.6.4.	Tubulação .....	16
1.6.5.	Envelopamento.....	16
1.6.6.	Reaterro .....	16
1.6.7.	Bueiro Simples Tubular de Concreto .....	16
1.6.8.	Dreno longitudinal profundo .....	17
1.6.9.	Dreno longitudinal profundo para rede de água .....	18
1.7.	Sub-Base e Base.....	18
1.7.1.	Execução de Sub-Base de Britagem Primária (Macadame Seco) .....	18
1.7.2.	Execução de Base em Brita Graduada Simples .....	20
1.8.	Pavimentação Asfáltica .....	22
1.8.1.	Imprimação .....	22
1.8.2.	Tratamento Superficial Duplo com banho diluído e capa selante .....	22
1.9.	Sinalização Viária.....	27
1.9.1.	Sinalização Horizontal.....	27
1.9.2.	Sinalização Vertical .....	28
1.10.	LIMPEZA.....	31
1.11.	DISPOSIÇÃO FINAL .....	31



## I. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas técnicas, materiais e acabamentos que irão definir os serviços de **Pavimentação Asfáltica em TSD com banho diluído e capa selante**, composta de **Pavimentação asfáltica em TSD com banho diluído e capa selante, sobre BGS e macadame seco, com extensão de 840,00m, localizada na ERS 132, Trecho comunidade Capinzal, Itapuca - RS**, visando atender as exigências legais e técnicas da Prefeitura Municipal, bem como órgãos estaduais e federais (DAER e DNIT).

A obra consiste em:

- Serviços Preliminares (Placa de Obra, Locação de Pavimentação, Refeitório e Vestiários);
- Mobilização dos equipamentos necessários;
- Execução de sarjetas;
- Execução de Drenagem Pluvial com tubos de concreto armado;
- Execução de regularização do sub-leito;
- Execução de sarjeta sem revestimento;
- Execução de Sub-Base com Macadame Seco;
- Execução de Base com Brita Graduada Simples;
- Execução de Imprimação com Asfalto Diluído CM-30;
- Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C;
- Pavimento com Aplicação de Tratamento Superficial Duplo com banho diluído e capa selante;
- Sinalização Viária fixa e provisória;

## II. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A presente obra está localizada ERS 132, Trecho comunidade Capinzal, Itapuca - RS, com extensão de 840,00m (destacada na imagem a seguir).

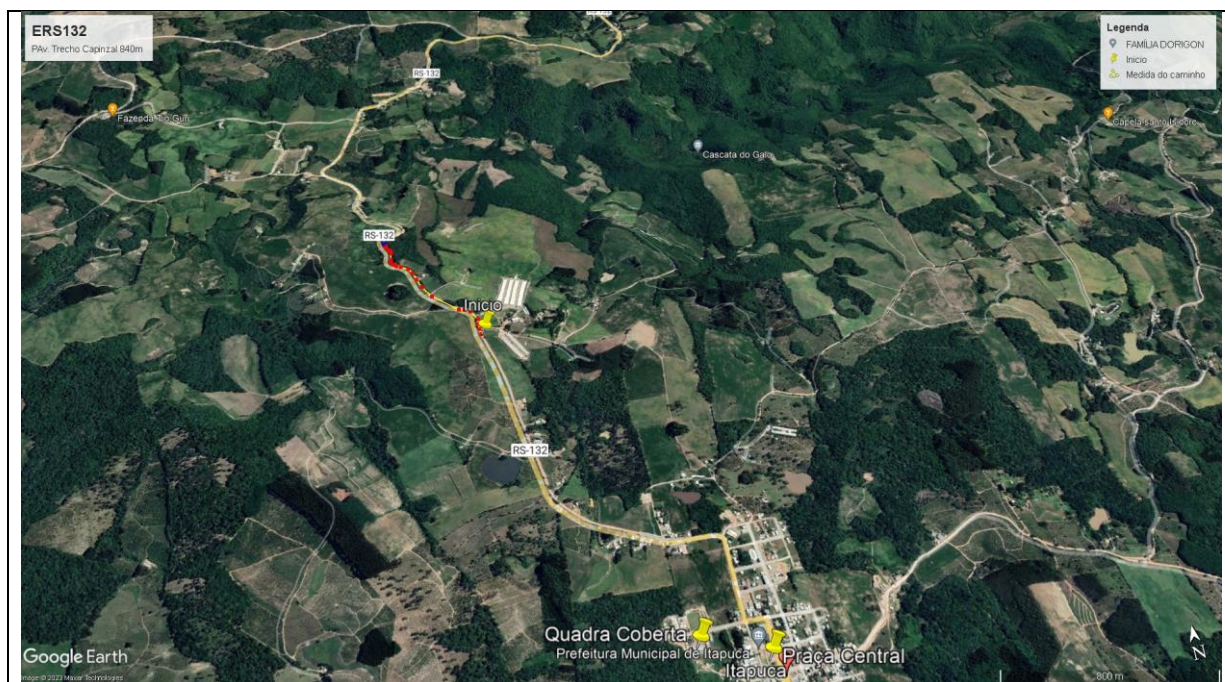


Figura: Localização da pavimentação.

INÍCIO Est.: 0+000 Latitude: 28°45'53.25"S Longitude: 52°10'50.96"O	FIM Est.: 0+840 Latitude: 28°45'36.00"S Longitude: 52°11'3.34"O
Figura: Coordenadas Geográficas.	

### III. ALTERAÇÃO DOS PROJETOS

Nenhuma alteração dos projetos e especificações será executada sem autorização dos autores dos projetos e do contratante.

**Se houver alguma divergência entre memorial descritivo, projeto e planilha orçamentária, prevalece a planilha orçamentária, ou consultar a fiscalização.**

### IV. PROCEDÊNCIA DE DADOS

O executante deverá efetuar estudo dos projetos, memoriais e outros documentos que compõe a obra. Em caso de contradição, omissão ou erro deverá comunicar ao contratante para que seja feita a correção. O contratado se responsabiliza pela conferência e ajustes das medidas no local. Qualquer divergência, entre as medidas cotadas em planta baixa e no local o contratante deverá ser comunicado. Eventuais adaptações em situações específicas poderão ser propostas pelos autores.

### V. LICENSAS, IMPOSTOS E TAXAS

Visto que o presente objeto se trata de Pavimentação Asfáltica em estrada municipal já consolidada e tráfego constante sem a necessidade de corte de vegetação, deve haver manifestação via órgão ambiental municipal quando a Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Entretanto, será de responsabilidade da Empresa vencedora o pagamento do seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos que digam respeito às obras e serviços contratados. Além disso, arcará com as despesas das taxas de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e deverá entregar uma das vias referente aos serviços solicitados a Prefeitura Municipal, devidamente assinada pelo profissional legalmente habilitado.

### VI. CÓPIAS DE PLANTAS E DOCUMENTOS

Todas as cópias dos projetos, necessárias à execução das obras, serão por conta do executante. Os arquivos eletrônicos e as plantas aprovadas originais ficarão à disposição do contratado.

### VII. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

#### a. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA

A obra será administrada por profissional legalmente habilitado (engenheiro civil), e que deverá estar presente em todas as fases importantes da execução dos serviços.

O executante manterá, em obra, um encarregado geral, que deverá estar presente em caso de falta do profissional responsável técnico para prestar quaisquer esclarecimentos necessários ao Fiscal da Prefeitura Municipal.

Também deverá ter um engenheiro de segurança do trabalho e topógrafo.

#### b. MATERIAL DA OBRA

Todo o material existente na obra para execução dos serviços será de inteira responsabilidade do executante, inclusive o fornecimento e o preenchimento.

### **VIII. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**

- Capacetes de Segurança: para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados junto a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete especial;
- Protetores Faciais: para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;
- Óculos de Segurança Contra Impactos: para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;
- Óculos de Segurança Contra Radiações: para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes de ação de radiações;
- Óculos de Segurança Contra Respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos;
- Equipamentos para Proteção das Mãos e Braços-Luvas e Mangas de Proteção: para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene;
- Equipamentos de Proteção de Pés e Pernas:
- Botas de Borracha ou de PVC: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- Calçados de Couro: para trabalhos em locais que apresentam os riscos de lesão do pé;
- Equipamentos para Proteção Contra Quedas com Diferença de Nível - Cintos de Segurança: para trabalhos em que haja risco de queda;
- Equipamentos para Proteção Auditiva – Protetores Auriculares: para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR – 15: Atividades e Operações Insalubres;
- Equipamentos para Proteção Respiratória:
- Respiradores contra Poeira; para trabalhos que impliquem em produção de poeira;
- Máscaras para Jato de Areia: para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia;
- Respiradores e Máscaras de Filtro Químico: para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde.
- Equipamentos para Proteção do Tronco – Avental de Raspa: para trabalhos de soldagem, corte a quente e de dobragem e armação de ferros.

### **IX. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO**

As obras deverão ser executadas por empresa com comprovada qualificação para execução de tais serviços, sob a responsabilidade técnica de profissional habilitado, acompanhadas da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA. A fiscalização será efetuada pelo Responsável Técnico da Prefeitura Municipal.

A mão-de-obra a empregar será, obrigatoriamente, de qualidade comprovada, de profissionais sem impedimentos legais e ou de saúde.

A obra e suas instalações deverão ser entregues completas, limpas e em condições de funcionar plenamente.

A empreiteira se responsabilizará por qualquer dano, acidente ou sinistro que venha a ocorrer na obra por falta de segurança, falta de equipamentos adequados tanto de trabalho quanto de segurança dos empregados.



Todas as obrigações tais como: Licenças, Taxas, Impostos, Seguros, Registros, e outros referentes à construção serão de competência e responsabilidade do proprietário da obra. Todos os encargos sociais com empregados da obra ficarão a cargo da firma construtora, legalmente habilitada.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Para execução das obras, deverão ser seguidas as Especificações de Serviço do DAER e/ou DNIT, em particular as seguintes:

- ABNT NBR 13133: 1994 – Execução de Levantamento Topográfico;
- DNIT 031/2006- ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico
- DNIT 095/2006-EM - Cimentos asfálticos de petróleo
- ABNT NBR 12263: 1991 - Execução de sub-base ou base estabilizada granulometricamente
- DNIT 141/2010-ES: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 139/2010-ES: Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente
- DNIT 144/2014-ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico convencional
- DNIT 145/2012-ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional
- DNIT 165/2013-EM - Emulsões asfálticas para pavimentação
- ABNT NBR 15405:2016 - Sinalização horizontal viária — Tintas — Procedimentos para execução da demarcação e avaliação.
- ABNT NBR 14636:2013 - Sinalização horizontal viária — Tachas refletivas viárias — Requisitos.
- ABNT NBR 13699:2012 - Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água.
- ABNT NBR 12935:2012 - Sinalização horizontal viária — Tinta com resina livre.
- ABNT NBR 11862:2020 - Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica.
- DNIT - ES 100 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço.
- DNIT Manual de sinalização rodoviária. –3. ed. - Rio de Janeiro, 2010.
- ABNT NBR 12266:1992. Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.
- ABNT NBR 8890:2007. Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio.
- ABNT NBR 15645:2008. Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.
- DNIT – Álbum de Projetos – Tipos de dispositivos de drenagem, 5ª Edição, 2018.
- DNIT – Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes: Volume 10 – Manuais Técnicos; Conteúdo 05 – Drenagem e Obras de Arte Correntes, 2017.
- DAER-ES-P 15/31 – Tratamento Superficial Duplo.
- DNIT. Norma 146/2012 - ES: Pavimentação asfáltica – Tratamento Superficial Simples – Especificação de Serviço.
- DNIT. Norma 147/2012 - ES: Pavimentação asfáltica – Tratamento Superficial Duplo – Especificação de Serviço.
- DNIT. Norma 148/2012 - ES: Pavimentação asfáltica – Tratamento Superficial Triplo – Especificação de Serviço.

- DNIT. Álbum de projetos-tipos de dispositivos de drenagem. Publicação IPR - 725. Rio de Janeiro, 2018.;
- DNIT. Norma DNIT 015/2006 – ES. Drenagem – Drenos subterrâneos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.
- DNIT. Norma DNIT 016/2006 – ES. Drenagem – Drenos subsuperficiais – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.



## **1. Pavimentação asfáltica em TSD com banho diluído e capa selante, sobre BGS e macadame seco, com extensão de 840,00m;**

### **1.1. Administração da Obra**

Conforme esclarecido anteriormente.

A obra será administrada por profissional legalmente habilitado (engenheiro civil), e que deverá estar presente em todas as fases importantes da execução dos serviços. O executante manterá, em obra, um encarregado, que deverá estar presente em caso de falta do profissional responsável técnico para prestar quaisquer esclarecimentos necessários ao Fiscal da Prefeitura Municipal. Também deverá ter um engenheiro de segurança do trabalho e topógrafo.

### **1.2. Serviços Preliminares**

#### **1.2.1. Placa de Obra**

Haverá 1 (uma) placa fixada na entrada principal, local visível, e terá dimensões e regulamentações conforme órgão regulamentador.

Para esta obra, deverá ser uma obra conforme a regulamentação do órgão, com dimensões de 3,60 m x 1,80 m (comprimento x altura).

Ela deverá ser confeccionada em chapa plana, metálica, galvanizada sobre armação de madeira impermeabilizada, em material resistente às intempéries.

As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.

A placas deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que a placa seja mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

#### **1.2.2. Locação de Pavimentação**

A equipe de topografia deverá fazer a marcação e acompanhamento da obra no local, conforme apresentado no projeto. Após a execução do serviço, deverá ser feito um levantamento das quantidades executadas para efetuar a medição da obra. Para estes serviços, deverão ser utilizados equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos, bem como para a aferição dos serviços executados.

A locação é realizada nos dois lados da pista.

#### **1.2.3. Canteiro de Obras**

O canteiro de obras disponibilizará de:

- Um refeitório em chapa de madeira compensada;
  - Dimensões de 4 x 4 m, composto de mesas e cadeiras;
- Um sanitário com vestiário em chapa de madeira compensada;
  - Dimensão total de 4 x 4 m, repartidos em área masculina (8 m2) e feminina (8 m2), sendo que na área masculina deve ter espaço para dois banheiros, um chuveiro e vestiário com armário, na área feminina deve ter espaço para um banheiro, um chuveiro e vestiário com armário;

Os critérios para a execução das instalações sanitárias serão:

Serão construídas as áreas de vivência com paredes e cobertura com chapa de madeira compensada e piso de concreto da própria torre;

Os sanitários com bacia sanitária e cuba, conectados com o esgoto;  
O estado das instalações deverá estar conservado e higienizado;  
Não deverá haver ligação direta das instalações sanitárias com o refeitório;  
As instalações sanitárias deverão ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial;  
Será preciso existir instalações elétricas protegidas adequadamente;  
O pé-direito mínimo deverá ter 2,80 metros de altura;  
As instalações serão construídas em local de fácil acesso;

#### Bacias sanitárias

Os critérios para a execução das bacias sanitárias serão:  
O gabinete deverá ter porta com trinco interno e borda inferior de 15cm (quinze centímetros) de altura;  
As divisórias dos gabinetes terão 1,80m (um metro e oitenta centímetros) de altura;  
Deverá existir um recipiente com tampa para depósito de papéis usados;  
Será obrigatório o fornecimento de papel higiênico;  
A bacia sanitária deverá ser do tipo bacia ou sanfonado;  
A bacia sanitária deverá ter caixa de descarga ou válvula automática;  
Deverá existir ligação à rede geral de esgoto ou à fossa séptica.

#### Chuveiros

Os critérios para a execução dos chuveiros serão:  
A área mínima para utilização do chuveiro deverá ser de 80cm<sup>2</sup> (oitenta centímetros quadrados);  
A altura mínima deverá ser de 2,10m (dois metros e dez centímetros) do piso;  
O piso deverá ter caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto.  
O piso deverá ser antiderrapante;  
Deverá haver um suporte para sabonete e um cabide para toalhas para cada chuveiro;  
Os chuveiros elétricos deverão estar aterrados.

#### Local para refeições

Os critérios para a execução do refeitório serão:  
Deverá ter piso de concreto;  
O refeitório deverá ser coberto e protegido contra intempéries;  
O local deverá acomodar todos trabalhadores da obra;  
Será preciso existir ventilação e iluminação natural e/ou artificial;  
Deverá possuir um lavatório nas proximidades ou no interior;  
Deverá possuir mesas com tampos lisos e laváveis;  
Deverá possuir pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros);  
Deverá ter um equipamento para esquentar comida;  
Deverá ter depósito, com tampa, para detritos;  
Não poderá ter ligação direta com as instalações sanitárias;  
Não poderá ser executado em subsolos ou porões.  
Deverá ter um ponto de água potável.

#### Vestiário

Os critérios para a execução do vestiário serão:

Deverá estar localizado próximo da entrada da obra, sem ligação direta com o refeitório;  
Deverá ter bancos que acomodem todos os trabalhadores;  
Deverá ter iluminação e ventilação natural e/ou artificial;  
Deverá possuir uma área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) da área do piso;  
O pé-direito mínimo deverá ter 2,80m (dois metros e cinquenta centímetros) de altura;  
Se necessário, deverá existir vestiários separados por gênero;  
Deverá possuir 1 (um) armário individual para cada trabalhador, com cadeados e com dimensões suficientes para guardar roupas e objetos pessoais  
Os bancos deverão ter 30cm (trinta centímetros) de largura.

### 1.3. Mobilização e Desmobilização

Quanto à mobilização, a Contratada deverá iniciar imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma físico-financeiro.

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

O equipamento mobilizado e desmobilizado compreenderá:

- Escavadeira hidráulica;
- Carregadeira de pneus;
- Trator de esteira;
- Rolo compactador vibratório Tandem;
- Rolo compactador de Pneus;
- Rolo compactador vibratório de cilindro de aço liso;
- Sinalizador direcional móvel montado em chassi sobre pneus;
- Caminhão espargidor de asfalto;
- Vassoura mecânica rebocável;
- Caminhões basculante para transporte de material;
- Carreta para transporte dos equipamentos.

### 1.4. Movimento de Terra

#### 1.4.1. Regularização do sub-leito

Deverá ser realizada uma regularização do leito da estrada.

A superfície sobre a qual irá se executar a regularização deve estar totalmente limpa e sem excessos de umidade.

A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento da superfície.

#### 1.4.2. Corte

Conforme projeto de terraplanagem, serão realizados cortes no terreno com escavadeira, trator de esteira e pá carregadeira e transportar o material com caminhões basculantes para locais próximos onde será aterrado, se o material for de boa qualidade, se não for de boa qualidade o mesmo será descartado em área de descarte determinada pelo município.

O greide do terreno possui locais onde o material é de 3ª categoria (rocha) e 2ª categoria.

Equipamentos:

- Trator de esteiras, potência 100 hp, peso operacional 9,4 t, com lâmina de 2,19 m3; -

- Pá carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m<sup>3</sup>, peso operacional de 11632 kg;
- Escavadeira hidráulica;
- Caminhão basculante de 14m<sup>3</sup>.

Execução:

- Utilizar o tipo de trator e a lâmina, considerando o tipo de trabalho e o material a ser movimentado;
- Realizar o corte com a lâmina do trator, ou escavadeira ou pá carregadeira;
- O material cortado será posteriormente carregado com a pá carregadeira e transportado como caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> até 200 m de distância.

#### 1.4.3. Aterro

Conforme projeto de terraplanagem, serão realizados aterros com motoniveladora, rolos compactadores, trator de esteira.

O aterro deverá atingir 100 % de compactação no Proctor Normal.

O material deve ser de boa qualidade, retirado de jazida demonstrada.

Equipamentos:

- Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m.
- Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,8 m, potência 230 cv, inclusive tanque de aço para transporte de água.
- Rolo compactador vibratório pé de carneiro para solos, potência 80 hp, peso operacional sem/com lastro 7,4 / 8,8 t, largura de trabalho 1,68 m.

Execução:

- A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade.
- O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade previstos em projeto, é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço (o transporte não está incluso na composição).
- A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto.
- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa.
- Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

#### 1.5. Sinalização Provisória

Deverá ser instalada uma sinalização provisória no início e no fim do trecho a ser pavimentado, com um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regular 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;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

Os cones deverão ser implantados conforme projeto, sendo um cone que deverá ser controlado manualmente para controlar o tráfego.

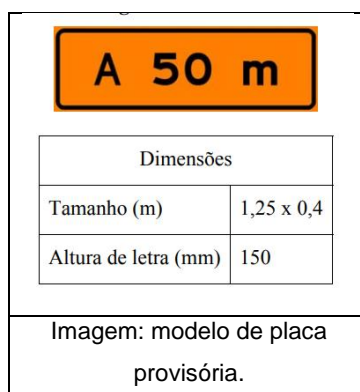
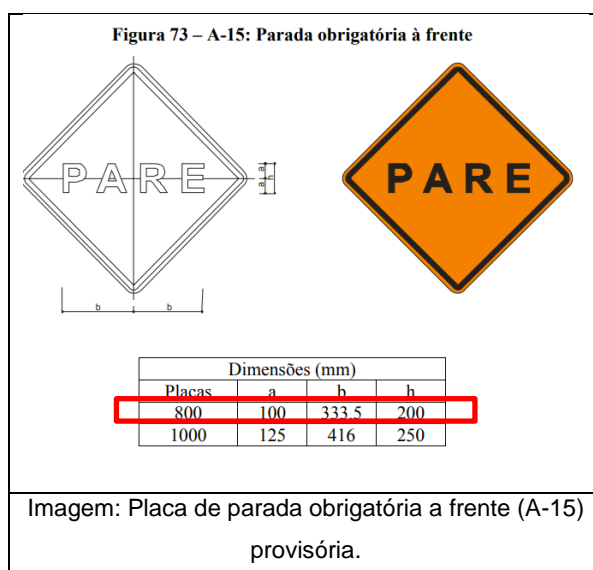
A placa de “Parada Obrigatória” deverá ser instalada em um único tubo, e concretada sua base conforme descrito a seguir. As placas de “Obra a 50 metros” e “Fim das Obras” deverão possuir dois tubos para sua fixação devido seu comprimento, sendo os mesmos concretados em sua base.

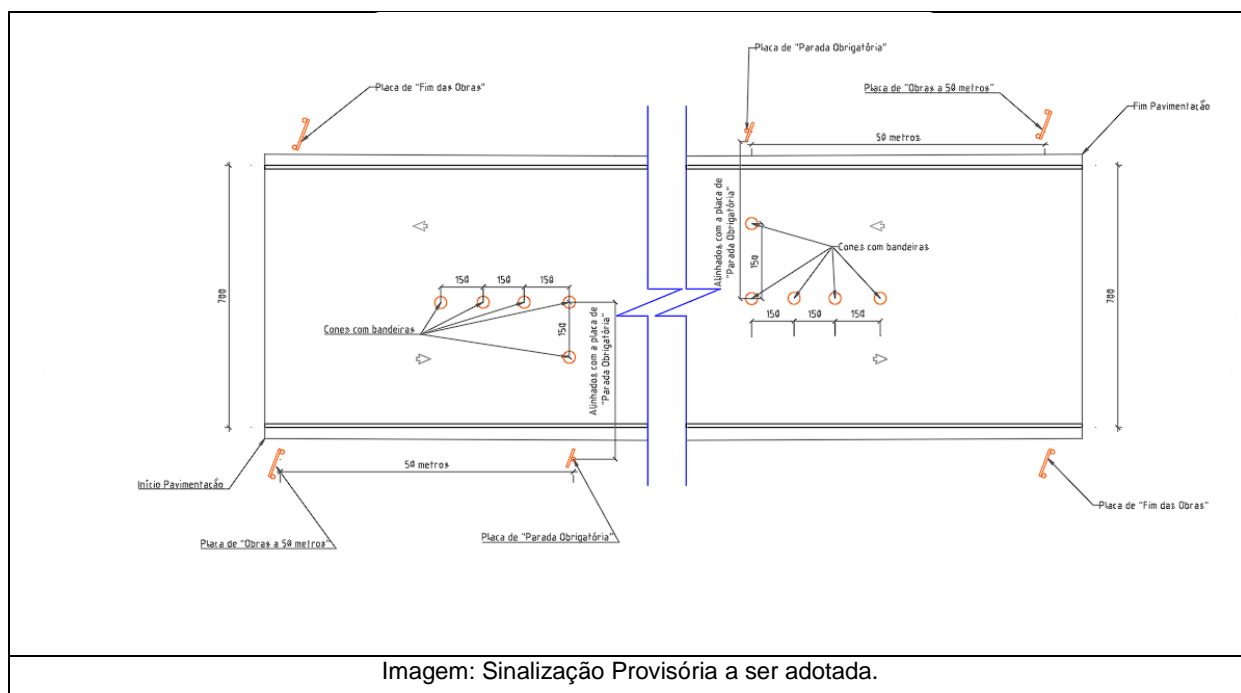
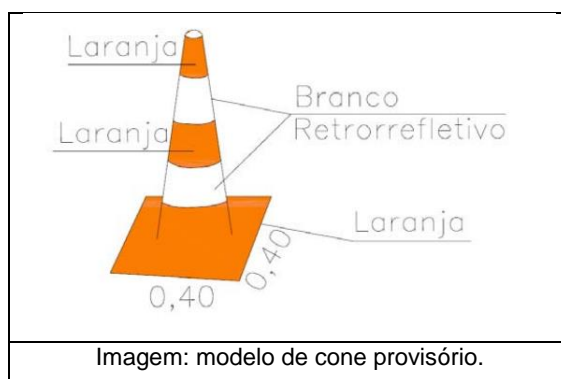
Os sinais deverão ser totalmente refletivos confeccionados com películas tipo Grau Técnico (GT) para letras, tarjas, números e fundo. A chapa, onde o sinal será impresso, deve ser de aço galvanizado SAE 1020, com espessura mínima de 1,6mm, pintadas com fundo anticorrosivo, sendo ainda a parte posterior do sinal, na cor preta.

As placas serão de chapas metálicas com espessura de 1,6 mm e o poste de sustentação será de ferro galvanizado diâmetro 2” comprimento 2,25 metros.

Os postes serão fixados no solo em valas feitas previamente nas dimensões de 30x30x40 cm e após o poste estar devidamente apurado será colocado uma camada de concreto.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.





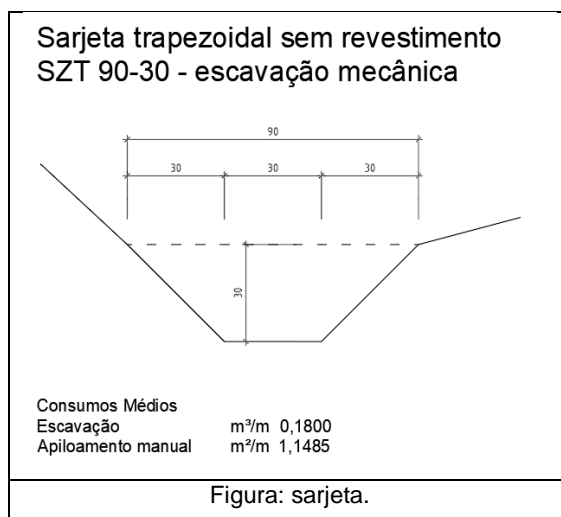
A desmobilização compreenderá a retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos colaboradores da CONTRATADA.

## 1.6. Drenagem

### 1.6.1. Sarjetas Trapezoidais sem revestimento

Nos acostamentos deverão ser executadas sarjetas trapezoides, escavação mecânica, sem revestimento, com dimensões de 90 cm da base superior, 30 cm de base inferior, conforme detalhe.

O modelo a ser seguido é conforme o do DNIT, Sarjeta trapezoidal sem revestimento - SZT 90-30 - escavação mecânica.



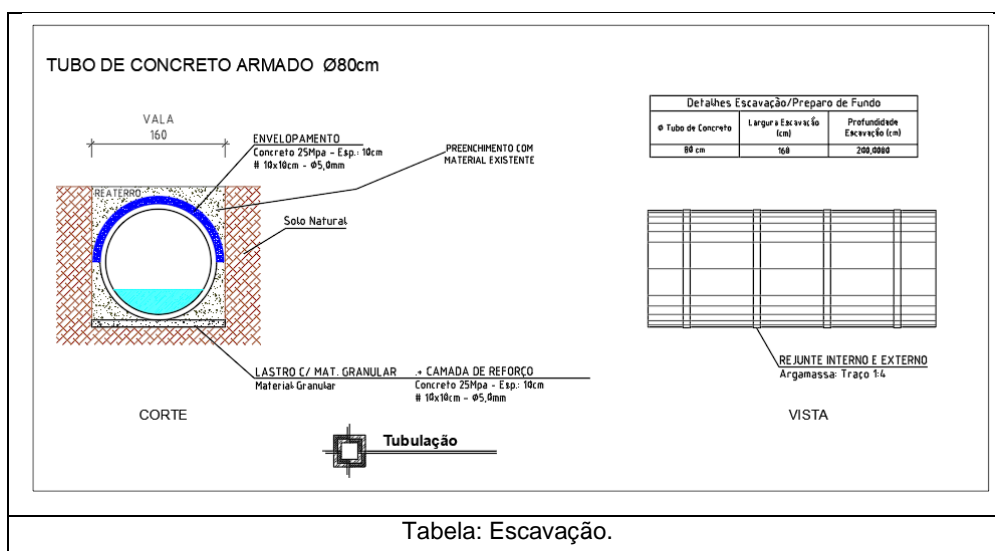
### 1.6.2. Escavação

O material deverá ser removido com o uso de equipamento mecânico e aperfeiçoado manualmente de maneira a deixar a vala nas dimensões de projeto.

As valas deverão ser abertas sempre de jusante para montante. A vala deverá ter profundidade suficiente para permitir a declividade (>3%) e largura suficiente para permitir a execução e o alinhamento da tubulação.

O fundo da vala deverá ser tão regular quanto possível de modo a ter um eixo perfeitamente nivelado e retilíneo, mantidas rigorosamente as declividades indicadas. As cotas serão fornecidas por técnico designado, e deverá ser feito nivelamento intermediário à cruzeta para cada tubo assentado.

Também cuidados especiais deverão ser tomados nos casos em que for necessária a realização de rebaixamento do lençol freático.





### 1.6.3. Lastro de Brita e Concreto

A tubulação deverá ser assentada sobre um lastro de brita nº 0, de 10 centímetros de espessura, depois deverá ser executada uma concretagem com tábuas, confinando, instalar uma tela de aço soldada nervurada CA-60 de 4,2 mm, espaçamento de 15x15 cm, Q-92 e concreto usinado  $f_{ck}$  25 MPa, espessura de 10 cm.

### 1.6.4. Tubulação

Serão abertas valas no passeio público, nos locais indicados no projeto, com o maquinário disponível da contratada, de preferência escavadeira hidráulica.

- Tubulação de concreto de 80 centímetros de diâmetro: tubo de concreto armado, classe PA-1, PB, DN 800 MM;

A tubulação é do tipo macho-fêmea, do tipo pré-fabricado. Todo e qualquer tubo que apresentar defeito de fabricação, trincas, fissuras e outros inconvenientes, deverão ser refugados. Os tubos deverão ser devidamente assentados e encaixados conforme inclinação nunca menor de 3%.

O rejunte deverá ser executado com argamassa traço 1:3 (cimento e areia média).

### 1.6.5. Envelopamento

Para execução do envelopamento também deve ser executada uma camada de brita de 10 cm.

Na superfície da tubulação deverá ser executado um envelopamento de reforço, confinado com tábuas, lastro de brita de 10 cm, tela de aço soldada nervurada CA-60 de 4,2 mm, espaçamento de 15x15 cm, Q-92 e concreto usinado  $f_{ck}$  25 MPa, espessura de 10 cm.

### 1.6.6. Reaterro

Para o reaterro, serão aproveitados os materiais obtidos com a escavação, desde que sejam de boa qualidade, caso contrário, a fiscalização indicará jazida para obtenção do material a utilizar. O material excedente da escavação deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar seu entupimento.

O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.

### 1.6.7. Bueiro Simples Tubular de Concreto

Para cada travessia de tubulação deverão ser feitos em cada boca bueiros simples tubular de concreto (BSTC), para tubos de 80 cm de diâmetro, **dimensões conforme projeto (conferir detalhes no projeto)**.

Item e suas características:

- Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para boca para bueiro, com chapa de madeira compensada resinada,  $e = 17$  mm, 2 utilizações;
- Armação de muro ala e muro testa, utilizando aço CA-50 de 6,3 mm;
- Armação de muro ala e muro testa, utilizando aço CA-50 de 8 mm;
- Armação de muro ala e muro testa, utilizando aço CA-50 de 10 mm;
- Armação de muro ala e muro testa, utilizando aço CA-50 de 12,5 mm;
- Armação de soleira, utilizando aço CA-50 de 6,3 mm;
- Concretagem de boca para bueiro,  $f_{ck} = 20$  MPa, com uso de bomba – lançamento, adensamento e acabamento;
- Lastro de concreto magro, aplicado em pisos ou radiers.

**Execução:**

- Execução do lastro de concreto magro;
- Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem das armaduras, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;
- A partir dos eixos de referência considerados no projeto de estrutura, posicionar os gualtes dos pés dos muros ala e muro testa, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível laser e outros dispositivos; fixar os gualtes com pregos de aço ou recursos equivalentes;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;  
- Posicionar as faces da fôrma, cuidando para que fiquem solidarizadas no gualte;
- Fixar os aprumadores e conferir prumo, nível e ortogonalidade do conjunto usando esquadro metálico;
- Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
- Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem;
- Após posicionamento das armaduras e dos espaçadores, executar o travamento com as vigas metálicas e as barras de ancoragem, espaçadas a cada 60cm, de modo a garantir as dimensões durante o lançamento do concreto;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma, introduzindo os contraventamentos previstos no projeto das fôrmas;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;
- Logo após a desfôrma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento;
- Conferir o prumo dos muros e tomar os cuidados para garantir a espessura e planicidade da soleira;
- O acabamento é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme;
- Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável.

**1.6.8.Dreno longitudinal profundo**

Deverão ser executados dois drenos, profundo para corte em rocha - DPR 03 - brita comercial (dimensões de 100x100cm, material drenante brita n1 e n2, envolvido por manta geotêxtil de 14 kN/m, com escavação de vala em material de 3a categoria).

Características:

- Pedra britada n. 2 e n. 01: material drenante de enchimento que compõe o dreno, na proporção de 50% cada;
- Geotêxtil: resistência longitudinal de 14 kN/m, manta com a finalidade de reter o solo e drenar a água;
- Escavadeira: equipamento para o lançamento do material de enchimento e escavação em rocha/solo;

Execução:

- Iniciar com a escavação da vala;
- Estender a manta geotêxtil ao longo do comprimento do trecho e acomodá-la na vala;
- Lançar e espalhar o material de enchimento (drenante);
- Finalizar com o fechamento da manta geotêxtil por sobreposição, envolvendo o sistema de dreno;

#### 1.6.9.Dreno longitudinal profundo para rede de água

Deverão ser executados três drenos para rede de água, profundo para corte em rocha - DPR 03 - brita comercial (dimensões de 50x40cm, material drenante brita n1 e n2, com escavação de vala em material de 3a categoria).

Características:

- Pedra britada n. 2 e n. 01: material drenante de enchimento que compõe o dreno, na proporção de 50% cada;
- Escavadeira: equipamento para o lançamento do material de enchimento e escavação em rocha/solo;
- Tubo de aço galvanizado com costura, DN 65 mm (2 ½"), e=3,35mm;

Execução:

- Iniciar com a escavação da vala;
- Lançar e espalhar uma camada de material de enchimento (drenante) na altura de 15 cm, posicionar os tubos de aço galvanizado, preencher o restante com material drenante;
- Finalizar com o fechamento da vala com o material drenante;

### 1.7. Sub-Base e Base

#### 1.7.1.Execução de Sub-Base de Britagem Primária (Macadame Seco)

O rachão é uma camada do pavimento constituída pelo entrosamento de um agregado graúdo (pedra britada, escória ou cascalho) devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo – pó de pedra - (britado ou natural) de faixa granulométrica especificada.

**A composição deste serviço contempla 0,3 m3 de pó de pedra para cada 1 m3 de sub base de macadame seco, ou seja, esse 0,3 m3 de pó de brita é suficiente para a camada de bloqueio/assentamento da pedra rachão (brita nº 4) e seu travamento.**

**A sub-base deste projeto supracitado deve possuir 15 cm de espessura. A largura será de 8,00 metros na base inferior e de 7,60 metros na base superior.**

#### Materiais

O material proveniente de britagem primária, em circuito aberto, deve constituir-se de fragmentos limpos, resistentes, com porcentagem mínima de partículas lamelares e estar de acordo com os requisitos gerais que constam no quadro a seguir.

ENSAIOS	VALOR MÁXIMO (%)
Abrasão Los Angeles	50
Ensaio de Sanidade (Soundness Test)	12

Tabela: Requisitos materiais da sub-base.

O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá ser de 5" (12 cm), conforme apresentado a seguir:

ESPESSURA DA CAMADA (cm)	DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO GRAÚDO
15 ≤ e ≤ 18	4" (10,0cm)
18 < e ≤ 21	5" (12,0cm)

Tabela: Diâmetro máximo agregado graúdo da sub-base.

Superficialmente será provido de uma cobertura com material proveniente de britagem, na espessura de 3 cm, a fim de regularizar e dar acabamento à superfície para recebimento da base.

PENEIRA	DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO GRAÚDO	
	4"	5"
2"	100	100
11/2"	90 - 100	-
3/4"	50 - 65	-
3/8"	-	30 - 65
4	30 - 45	25 - 55
10	-	15 - 40
30	10 - 25	-
40	-	8 - 20
200	2 - 9	2 - 8

Tabela: Granulometria da cobertura da sub-base.

### Execução

Deverá ser executada primeiramente uma camada de bloqueio na espessura de 3 cm em toda a plataforma (pista + acostamento) de acordo com a seguinte granulometria:

PENEIRA	% PASSANDO
3/4"	100
1/2"	80-100
3/8"	70-100
nº 4	45-100
nº 10	25-65
nº 40	10-30
nº 200	0-8

Tabela: Granulometria da camada de bloqueio inicial.

O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da estrada em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. As camadas com produto total de britagem primária devem ter um mínimo de 15cm para agregado de diâmetro de 4" ou 18 cm na hipótese de 5".

A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15 toneladas ou rolo vibratório liso. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

O material de cobertura será espalhado por meios mecânicos ou manuais, em quantidade suficiente para dar uma regularização de 3 a 5 cm.

A sub-base não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

### Medição e Pagamento

A camada de sub-base com produto total de britagem primária, será medida e paga por metro cúbico de material compactado na pista e segundo a seção transversal de projeto.

Este pagamento inclui a camada de bloqueio, o agregado graúdo, o enchimento e todas as operações com eles relacionadas.

O transporte dos materiais até a pista é pago em separado.

### 1.7.2.Execução de Base em Brita Graduada Simples

As bases granulares são camadas constituídas materiais britados.

**A base deste projeto supracitado deve possuir 12 cm de espessura. A largura será de 7,60 metros na base inferior e de 7,30 metros na base superior.**

### Materiais

O agregado para as várias classes de base deste tipo, no momento em que é depositado no leito da estrada, deverá estar de acordo com os requisitos gerais que constam do quadro a seguir:

ENSAIOS	VALOR MÁXIMO (%)
Abrasão Los Angeles	40
Ensaio de Sanidade (Soundness Test)	10

Tabela: Requisitos do material depositado da camada de base.

A classe da base granular a ser utilizada é a Classe A.

O agregado para a base de Classe A deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base de Classe A deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no quadro a seguir.

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 1/2"	TAMANHO MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	30-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	2-9	2-9

Tabela: Granulometria para a Classe A de BGS.

Além destes requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

ENSAIOS	VALOR MÍNIMO (%)
Índice de Suporte Califórnia	100
Equivalente de areia	50

Tabela: Requisitos da base concluída.

### Execução

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpre evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

Quando a espessura exigida for de 0,20m ou menos, o material de base pode ser espalhado e compactado em uma única camada.

Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios.

A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento, que satisfaçam às exigências do projeto.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

A base não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

### Medição e Pagamento

A camada de base será medida e paga em metros cúbicos compactados na pista e segundo a seção transversal do projeto.

No pagamento estão incluídas as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, carga, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, bem como ferramentas e equipamentos necessários à execução da base.

O transporte dos materiais até a pista é pago em separado.

## 1.8. Pavimentação Asfáltica

### 1.8.1. Imprimação

Imprimação é uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base concluída antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) impermeabilizar a base.

#### Materiais

O ligante asfáltico para a imprimação é o asfalto diluído tipo CM-30.

A taxa de aplicação é a taxa máxima que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra. A taxa de aplicação é de 1,2 kg/m<sup>2</sup>.

#### Execução

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados.

A área a ser imprimada deve se encontrar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder à imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol para asfaltos diluídos.

O retoque dos pontos falhos ou omitidos durante a aplicação do material asfáltico será feito com espargidor manual.

Toda a área imprimada que apresentar excesso de asfalto, deverá ser recoberta com ligeira camada de areia ou pedrisco em quantidade apenas suficiente para absorver tal excesso de ligante e evitar que este venha aderir às rodas dos veículos.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito.

#### Medição e Pagamento

A imprimação será medida e paga em metros quadrados de área executada, obedecidas as larguras de projeto.

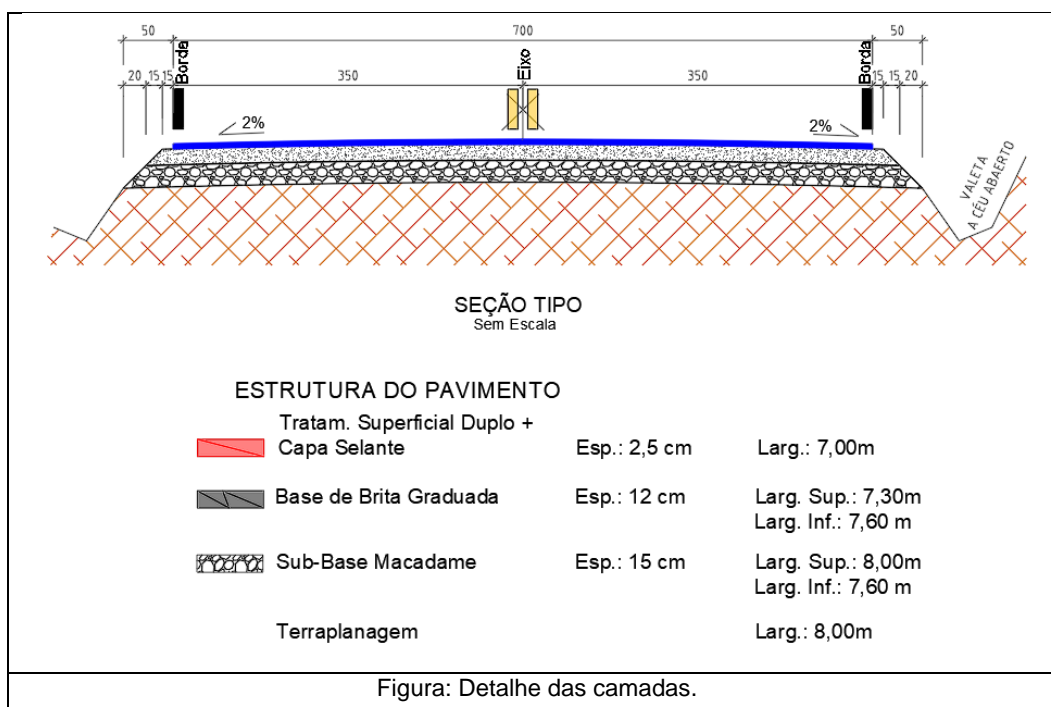
Este preço inclui todo o serviço, armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento desta especificação, toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução do serviço.

O transporte do material da refinaria até a usina é pago em separado.

### 1.8.2. Tratamento Superficial Duplo com banho diluído e capa selante

Tratamento superficial duplo consiste em um revestimento asfáltico composto de duas séries de aplicações alternadas de asfalto e agregado, executados sobre uma superfície acabada e imprimada. O envolvimento parcial do agregado pelo ligante em cada aplicação processa-se por penetração originada pela ascensão do ligante sob a ação de enérgica compressão.





#### Materiais:

- I. **Material asfáltico:** Emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida – RR2C;
- II. **Agregado:** Pedra Britada:
  - a. O agregado mineral deverá se enquadrar dentro dos seguintes requisitos de qualidade:
    - perda máxima no Ensaio de Abrasão Los Angeles (Método de Ensaio DAER nº 211), após 500 revoluções - 40%;
    - perda máxima no Ensaio de Sanidade (Método de Ensaio DAER nº 214), usando sulfato de sódio, após cinco ciclos - 10%;
    - a lamelaridade do agregado (Método de Ensaio DAER nº 231) não deverá ser superior a 40%;
    - quando utilizado seixo britado, no mínimo 90% das partículas deverão possuir duas ou mais faces britadas. A condição será verificada pelo Método de Ensaio DAER nº 205.
    - O agregado deverá ser uniformemente graduado e com dois tipos de granulometria distintos, um para a primeira aplicação (Faixa A ou B) e outro para a segunda aplicação (Faixa C ou D). A faixa do agregado fino é função da faixa escolhida para o agregado grosso, devendo o tamanho máximo daquele ser igual a metade do tamanho máximo deste. A granulometria dos agregados para o T.S.D. deve obedecer ao especificado no seguinte quadro:

DESIGNAÇÃO	GRANULOMETRIA							
	% EM PESO QUE PASSA NA PENEIRA DA MALHA QUADRADA DE							
	1"	3/4"	1/2'	3/8"	nº 4	nº 8	nº 16	nº 50
A	100	90-100	20-55	0-15	0-5	-	-	-
B	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5	-	-
C	-	-	100	85-100	10-30	0-10	0-5	-
D	-	-	-	100	85-100	10-40	0-10	0-5

- A graduação dos agregados deverá ser a mais estreita possível, isto é, os agregados de cada camada do tratamento superficial deverão ser de um tamanho. Independente das faixas indicadas, o projetista poderá valer-se da relação de diâmetro mínimo e máximo.
- Costuma-se denominar os agregados de tamanho único pelos diâmetros nominais mínimo e máximo,  $d/D$ , com uma indicação das tolerâncias quanto às frações menor que "d" e maior que "D". Geralmente, chama-se tamanho máximo efetivo "D" a abertura em mm de malha de peneira que corresponde a 80% de material passando. E o tamanho mínimo efetivo, "d", que corresponde a 25% de material passando.
- Taxa de brita graduada: 0,2233 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>;
- Taxa de areia média: 0,006 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>;
- Taxa de RR-2C: 0,00527 ton/m<sup>2</sup>;

#### **Equipamentos:**

Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

Os carros distribuidores de ligante asfáltico devem ser especialmente construídos para essa finalidade, providos de rodas pneumáticas e de suspensão adequadamente rígida, devendo dispor de: sistema autônomo de aquecimento e de circulação do ligante, isolamento térmico, bomba de pressão regulável, controle de velocidade (tacômetro ou "quinta roda"), calibradores, termômetros apropriados em locais de fácil acesso, espargidor de operação manual (ou "caneta").

Os distribuidores de agregado devem ser preferencialmente autopropelidos, permitindo-se também os chamados "spreaders" (rebocável pelo caminhão), não sendo aceito o tipo acoplável ao caminhão.

Pode-se trabalhar somente com rolos pneumáticos ou rolos lisos e preferencialmente com a combinação de ambos. O rolo liso deve ser "tandem" e apresentar a relação peso/largura de roda no intervalo de 25 a 45kgf/cm. O rolo pneumático deve ser autopropelido e permitir uma calibragem de pneus que abranja, pelo menos, a faixa de 35 a 120lb/pol<sup>2</sup> (2,5 - 8,4kgf/cm<sup>2</sup>).

O DAER, a critério da Fiscalização, exigirá certificado de calibragem do caminhão espargidor e equipamento de distribuição do ligante fornecido pelo Órgão ou Setor competente.

#### **Execução:**

A execução do tratamento superficial duplo envolve basicamente as seguintes operações:

- Limpeza da superfície subjacente:

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa, isenta de pó, poeira ou de outros elementos.

A operação de limpeza pode se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas, jatos de ar comprimido ou carro pipa provido com mangueira de pressão ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual). Eventuais poças d'água, principalmente nos bordos que apresentem elevações de materiais acumulados, devem ser previamente eliminadas.;

- Primeiro espargimento do ligante asfáltico;

Procedida a limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias.

Recomenda-se, pois, não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol (superfície adjacente fria e úmida), sendo proibida a operação quando: a temperatura ambiente for inferior a 12°C para os cimentos asfálticos e para as emulsões, em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não se apresentar encharcada.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

Quando do trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados ao verificar-se a tendência dos agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e veículos.

Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente; depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados.

A extensão do banho asfáltico em cada etapa construtiva deverá ser condicionada às seguintes exigências: manutenção da capacidade de "molhagem" (adesividade ativa), garantida ao não se deixar arrefecer os ligantes aplicados a quente ou processar a ruptura das emulsões asfálticas, as extensões a serem executadas não devem exceder a 300m. capacidade operacional de cobertura rápida com os agregados; no caso de paralisação súbita e imprevista do distribuidor, os agregados deverão ser espalhados manualmente, na superfície já coberta com o material asfáltico.

- Juntas transversais de execução

A cada parada do espargidor (etapas de trabalho), o reinício exige certas precauções com o objetivo de se evitar os inconvenientes oriundos do fato de a homogeneidade de espargimento ser atingida alguns instantes após a abertura das válvulas. Desta forma, recomenda-se que se cubra com papéis o revestimento anteriormente construído. Esses papéis após a aplicação serão removidos e destruídos.

Antes do início da pintura asfáltica deverá ser verificado o perfeito funcionamento dos bicos. Para isso coloca-se uma calha abaixo da barra e se dá uma descarga de 15 a 30 segundos.

- Juntas longitudinais de execução

Para se garantir a perfeita junção longitudinal das faixas executadas individualmente, recomenda-se a não coincidência das juntas da 1ª e 2ª camadas através de utilização de faixas com largura diferenciada na 1ª camada.

Recomenda-se um recobrimento da faixa primeiramente constituída, numa largura pequena (0,20m), a ser definida no canteiro de obras - função dos materiais, do tipo da barra distribuidora e dos bicos espargidores.

- Distribuição de agregados

A distribuição dos agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem dos 50m é razoável, devendo-se ter em conta as seguintes regras práticas: a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espaçamento, a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor for a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.

A operação de espalhamento do agregado deverá ser realizada pelo equipamento especificado, o qual deverá se deslocar sobre a camada de agregado que está sendo aplicada.

Eventuais falhas de uniformidade de espalhamento poderão ser corrigidas manualmente.

- Compressão dos agregados

Imediatamente após o espalhamento do agregado deve ser iniciada a rolagem, junto com a varredura com vassoura de arraste.

Nos trechos em tangente a compressão deve iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e nas curvas deve progredir sempre do bordo mais baixo para o mais alto.

O número de passadas do rolo compressor deve ser, no mínimo três, sendo que cada passada deverá cobrir a anterior em, pelo menos, 0,30m de largura.

A rolagem prosseguirá somente até se obter uma superfície lisa, inteiramente compactada, com as partículas do agregado convenientemente acomodadas. Deve ser evitado qualquer excesso que provoque o esmagamento do agregado.

Acredita-se que a compressão total se processe ao cabo de um número máximo de cinco coberturas.

A velocidade dos rolos compressores deve ser limitada e compatível com a inversão das marchas que se faz necessária. Devem ser atendidas as orientações: • primeiras passagens: 2 a 3km/h; • passagens restantes: 8 a 10km/h (com pressão de enchimento dos pneus da ordem de 100 a 120lb/pol<sup>2</sup>).

É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante - distribuidor de agregados - rolos de compressão), a ser disposto sequencialmente, e de forma igualmente espaçada. As passagens subsequentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo. A seguir será executada a segunda aplicação de material asfáltico, seguindo-se de imediato ao espalhamento do agregado fino. Segue-se a rolagem da segunda camada de agregado, obedecendo-se para as diversas operações relativas a mesma, procedimentos idênticos aos indicados para a primeira camada.

- **Eliminação dos rejeitos**

A forma de composição dos agregados nos tratamentos superficiais implica numa inevitável parcela de rejeição, necessária e perfeita composição do mosaico de agregados. Esta rejeição não deve exceder a 20%, na segunda camada, e deve ser eliminada com a varredura mecânica.

- **Liberação ao tráfego**

A liberação ao tráfego de um trecho de tratamento superficial recém construído é sempre delicado. O momento ideal corresponde aquele em que o ligante (puro ou residual) atinge seu estágio de consistência "definitivo", condição esta possível de se obter somente em estradas não sujeitas ao tráfego do usuário.

Especificadamente, tendo-se em conta o tipo de ligante asfáltico, recomenda-se:

**Cimento asfáltico.** Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deverá ser controlado, com velocidade máxima de 40km/h.

**Emulsão asfáltica.** O tráfego só deverá ser liberado após se assegurar o desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que, nesta alternativa, requer tempos maiores; esta avaliação deve ser efetuada no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso mínimo da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado consoante as constatações.

### **Medição:**

O tratamento superficial duplo será medido através da área executada, em metros quadrados.

A lavagem dos agregados, quando executada, será medida em metros cúbicos de agregado.

A quantidade de material betuminoso aplicado é medida no canteiro de serviço, de acordo com o disposto no item anterior.

### **Pagamento:**

O tratamento superficial duplo será pago após a medição do serviço executado, obedecidas as larguras de projeto.

O preço unitário remunera todas as operações e encargos para execução do tratamento superficial duplo, incluindo a produção e transporte dos agregados, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

A lavagem será paga em separado.

Os materiais betuminosos e o cimento, quando não fornecidos pelo DAER-RS, deverão ser pagos à parte, de acordo com as normas em vigor.

## 1.9. Sinalização Viária

### Generalidades

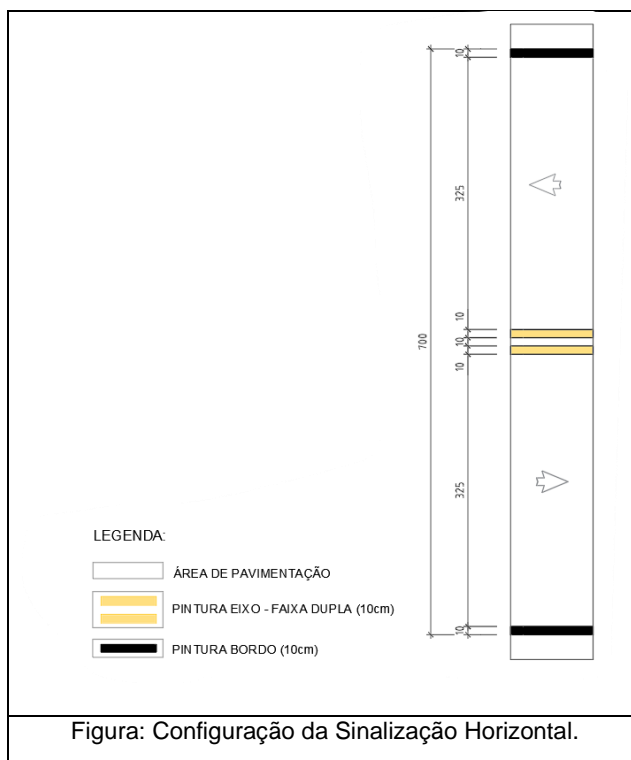
O Memorial e o Projeto Executivo de Sinalização deverão ser fielmente seguidos. Todos os materiais e/ou equipamentos a serem empregados deverão ser de qualidade certificada, compatíveis com os respectivos serviços, devendo atender as especificações técnicas.

O Projeto de Sinalização é composto da Sinalização Horizontal e Vertical, abrangendo linhas de demarcação contínuas.

### 1.9.1. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança.

A seguir é exibida as tonalidades de cada cor, sendo seu padrão *Munsell*.



COR	TONALIDADE
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Tabela: Cor e tonalidade.

Na execução da pintura deverão ser observados os seguintes requisitos:

- As cores amarela e branca devem se manter constantes durante todo o período de garantia do serviço;
- A espessura mínima da película da pintura definitiva será de 0,6 mm;
- A temperatura de aplicação deverá ser tal que não venha a alterar as propriedades físicas e químicas do composto, inclusive as cores nas tonalidades exigidas, conforme padrão *Munsell* exibido na Tabela 12.;
- O ponto de fusão do material já aplicado não deve ser inferior a 80° C.

Na sinalização horizontal devem ser utilizadas tintas demarcatórias a base de resina acrílica. Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retro refletiva.

Também devem ser utilizadas microesferas de vidro que possuem a capacidade de facilitar a visualização de uma superfície, refletindo os raios de luz que incidem sobre as esferas. Para que seja obtida essa capacidade de realizar o efeito de retrorreflexão, é necessário que as esferas sejam utilizadas em conjunto com uma tinta termorretrátil. Isso se deve ao fato de que as microesferas de vidro para sinalização não são, isoladamente, refletivas.

A aplicação da tinta com as microesferas de vidro para sinalização pode ser realizada de duas formas:

- Aspersão das microesferas sobre a tinta já aplicada;
- Mistura das microesferas na tinta, antes da aplicação.

### **Faixa Dupla Contínua**

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação.

Sua cor é amarela, padrão *Munsell* 10 YR 7,5/14, com largura igual a 10 cm, bem como a distância entre elas, e aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, será por toda a extensão.

### **Faixa de Bordo de Pista**

As Linhas de Borda de Pista delimitam o usuário do limite da superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança).

Sua maior importância reside no fato de fornecer de forma nítida aos usuários o trajeto a ser seguido pela definição contínua da pista de rolamento, principalmente à noite ou em condições atmosféricas adversas, como neblina ou fortes chuvas.

As Linhas de Borda de Pista são sempre contínuas.

Sua cor é branca, padrão *Munsell* N 9,5, com largura igual a 10 cm, e deve ser colocada à 10 cm dos limites laterais da pista de rolamento. Será por toda sua extensão.

### **1.9.2. Sinalização Vertical**

Deverão ser implantados dispositivos de sinalização vertical com a finalidade de regulamentar as obrigações, advertir, limitar, proibir, restringir e aumentar a segurança dos usuários que governam o uso da via. As placas podem ser de recomendação, advertência ou indicação.

Os sinais deverão ser totalmente refletivos confeccionados com películas tipo Grau Técnico (GT) para letras, tarjas, números e fundo. A chapa, onde o sinal será impresso, deve ser de aço galvanizado SAE 1020, com espessura mínima de 1,6mm, pintadas com fundo anticorrosivo, sendo ainda a parte posterior do sinal, na cor preta.

As placas serão de chapas metálicas com espessura de 1,6 mm e o poste de sustentação será de ferro galvanizado diâmetro 2" comprimento 2,25 metros.

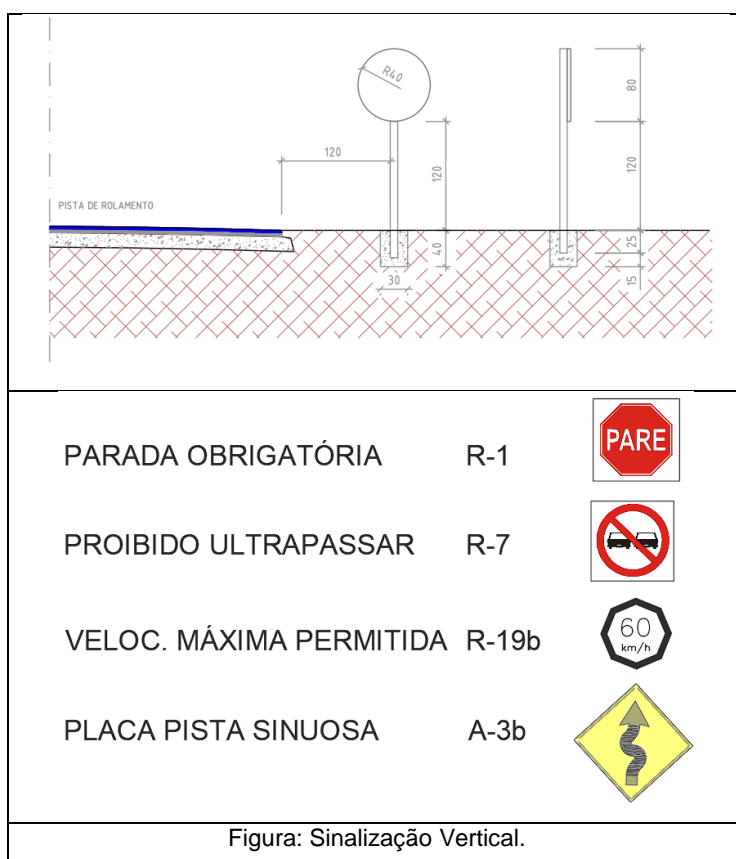
Os postes serão fixados no solo em valas feitas previamente nas dimensões de 30x30x40 cm e após o poste estar devidamente apurado será colocado uma camada de concreto.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Mais detalhes são obtidos em projeto e nas imagens adiante.

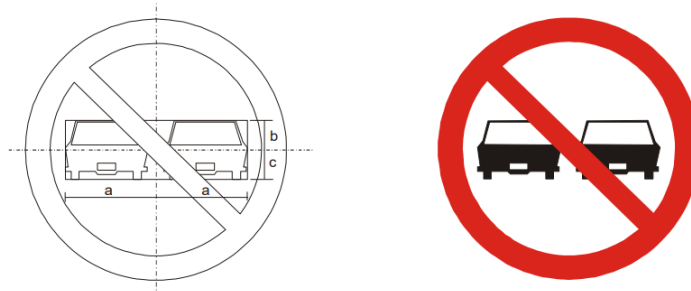
Serão instaladas:

- **Placas de Velocidade de 40 km/h (R-19b), com diâmetro de 80 cm;**
- **Placas de Proibida Ultrapassagem (R-7), com diâmetro de 80 cm.**
- **Placas de Pista Sinuosa (A-3), com lado de 80 cm;**
- **Placas de Parada Obrigatória (R-1), octogonal, diâmetro de 80 cm.**





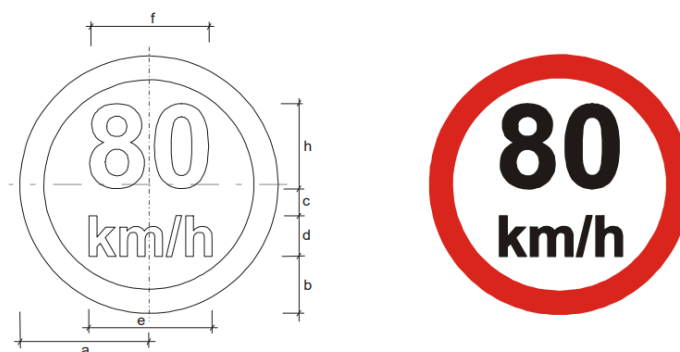
**Figura A.13 – Placa R-7 – Proibido ultrapassar**



DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	280	100	80
1000	350	125	100

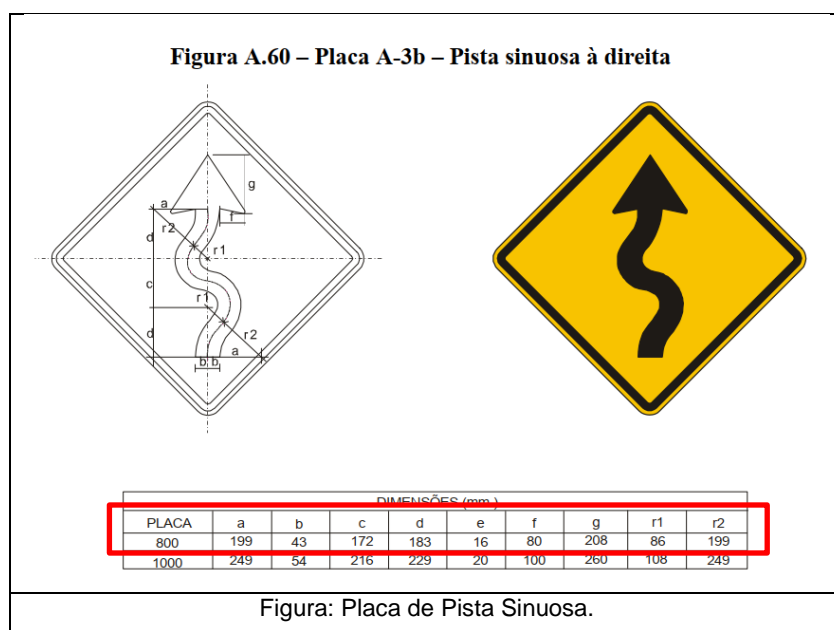
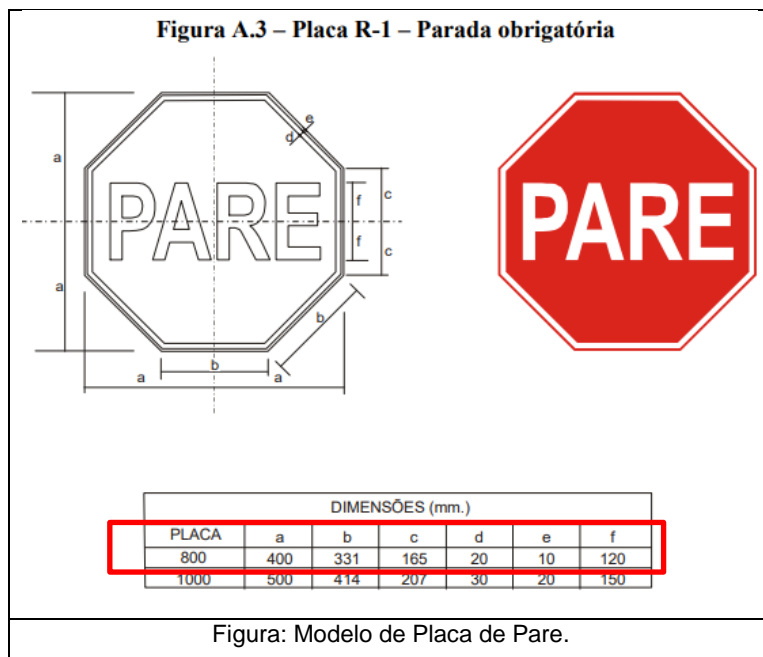
Figura: Placa de Proibido Ultrapassar.

**Figura A.26 – Placa R-19 – Velocidade máxima permitida**



DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	h
800	400	160	40	80	280	500	250
1000	500	200	50	100	350	700	350

**Figura: Modelo de Placa de Velocidade – Placas a serem utilizadas = 40 km/h**



### 1.10. LIMPEZA

Após todas as etapas serem concluídas, deverá ser feito uma limpeza no canteiro de obras com a finalidade de remover entulhos e sobra de materiais, promovendo para que deixe o local limpo e que não venha causar transtornos à população. Todo o material recolhido deve ser colocado em montes ou pilhas para que seja carregado por caminhões até a área de descarte.

### 1.11. DISPOSIÇÃO FINAL

As normas que definem a sistemática a ser empregada na realização dos serviços relacionados nos quadros de quantidades e que contém os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, bem como dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços, são as Especificações

de Serviço do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, na falta destas podem ser utilizadas as normas do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do RS – DAER.

Itapuca, 17 de outubro de 2023.

---

Engenheiro Civil  
Jonatas Chagas  
CREA: RS246244  
ART nº: 12737693