PROEXATA ENGENHARIA

Jonatas Martins das Chagas
Engenheiro Civil - CREA RS 246244

PROEXATA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA
54 9 9969.0725 proexataeng@gmail.com
Rua Santa Maria, 183 | CEP 99260-000 | Bairro Consoladora | Casca, RS

Objeto: **Pavimentação Asfáltica em CBUQ com Extensão de 3.740,00m – ETAPA 02;**

Descrição do Lote: **Pavimentação Asfáltica em CBUQ sobre Base de BGS e Macadame Seco com Sistema de Drenagem;**

Local: **Linha Anita Garibaldi, Ligação entre Nova Bassano e Serafina Corrêa – RS;**

Extensão total da Pista: **3.740,00 metros**;

Largura da Pista: **6,50 metros;**

Proprietário: **Município de Nova Bassano – RS;**

MEMORIAL DESCRITIVO

Maio de 2026.

Sumário

I. APRESENTAÇÃO 3
II. LOCALIZAÇÃO DA OBRA 3
III. ALTERAÇÃO DOS PROJETOS 4
IV. PROCEDÊNCIA DE DADOS 4
V. LICENÇAS, IMPOSTOS E TAXAS 4
VI. CÓPIAS DE PLANTAS E DOCUMENTOS 5
VII. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA 5
VIII. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI 5
IX. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO 6

1. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ SOBRE BASE DE BGS E MACADAME SECO COM SISTEMA DE DRENAGEM 8
1.1. Serviços Preliminares 8
1.1.1. Placa de Obra 8
1.1.2. Locação de Pavimentação 8
1.1.3. Canteiro de Obras 8
1.2. Mobilização e Desmobilização 8
1.3. Movimento de Terra 9
1.3.1. Regularização do sub-leito 9
1.3.2. Corte 9
1.3.3. Aterro 9
1.4. Sinalização Provisória 10
1.5. Drenagem 13
1.5.1. Sarjetas Trapezoidais de Grama 13
1.5.2. Escavação 13
1.5.3. Lastro de Brita 14
1.5.4. Tubulação 14
1.5.5. Reaterro 14
1.5.6. Bueiro Simples Tubular de Concreto 15
1.6. Sub-Base e Base 20
1.6.1. Execução de Sub-Base de Britagem Primária (Macadame Seco) 20
1.6.2. Execução de Base em Brita Graduada Simples 22
1.7. Pavimentação Asfáltica 24
1.7.1. Imprimação 24
1.7.2. Pinturas de Ligação 25
1.7.3. Pavimento Asfáltico de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) 26
1.8. Sinalização Viária 33
1.8.1. Sinalização Horizontal 33
1.8.2. Sinalização Vertical 35
1.9. LIMPEZA 37
1.10. DISPOSIÇÃO FINAL 38

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 CBUQ com Extensão de 3.740,00m – ETAPA 02,** composta de **Pavimentação Asfáltica em CBUQ sobre Base de BGS e Macadame Seco com Sistema de Drenagem na Linha Anita Garibaldi, Ligação entre Nova Bassano e Serafina Corrêa – 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 Concreto Asfáltico, camada de rolamento com espessura de 4 cm;
- Sinalização Viária fixa e provisória;

II. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A presente obra está localizada na **Linha Anita Garibaldi, Ligação entre Nova Bassano e Serafina Corrêa – RS – ETAPA 02**, com extensão de 3.740,00m (destacada na imagem a seguir).



Figura: Localização da pavimentação.

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. LICENÇAS, 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.

A administração da obra será paga percentualmente a execução da obra.

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 substancias 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 se substancias 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 a 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 031/2024- 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.

1. Pavimentação Asfáltica em CBUQ sobre Base de BGS e Macadame Seco com Sistema de Drenagem

1.1. Serviços Preliminares

1.1.1.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 placa conforme órgão regulamentador, com dimensões de 3,8 m x 1,6 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 placa 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.

1.1.2.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.

1.1.3.Canteiro de Obras

Para os funcionários deverá ser locado um container com dimensões de 2,30 x 4,30 metros, altura de 2,50 metros, com sanitários com cinco bacias, um lavatório e quatro mictórios.

Também deverá ser locado um container para escritório e almoxarifado, com um sanitário, dimensões de 2,30x6,00 metros.

1.2. Mobilização e Desmobilização

Quanto à mobilização, a Contratada deverá iniciar imediatamente após a liberação da do Termo de Início, 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 compreendera:

- Vibroacabadora de asfalto;

- Escavadeira hidráulica;
- 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.

1.3. Movimento de Terra

1.3.1.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.

1.3.2.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.

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 m3, peso operacional de 11632 kg;
- Escavadeira hidráulica;
- Caminhão basculante de 14m3.

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 m3 até 200 m de distância.

1.3.3.Aterro

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

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

O material deve ser de boa qualidade.

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.

1.4. 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;
- 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;
- 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 trafego.

A placa de “Parada Obrigatória” deverá ser instalada em um único tubo, e concretada seu 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 feito previamente nas dimensões de 30x30x40 cm e após o poste estar devidamente aprumado será colocado uma camada de concreto.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º 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.

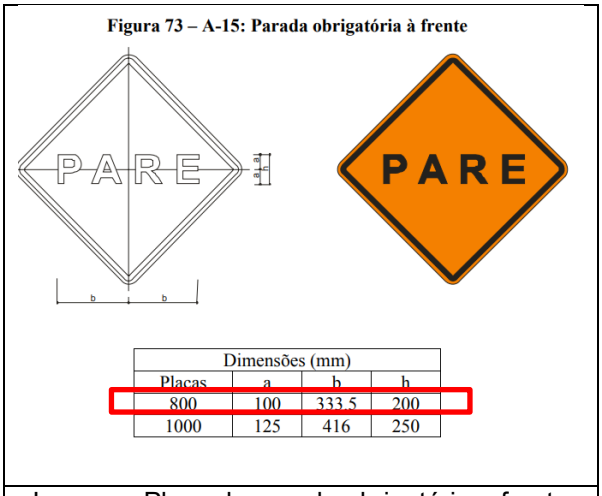


Imagem: Placa de parada obrigatória a frente (A-15) provisória.

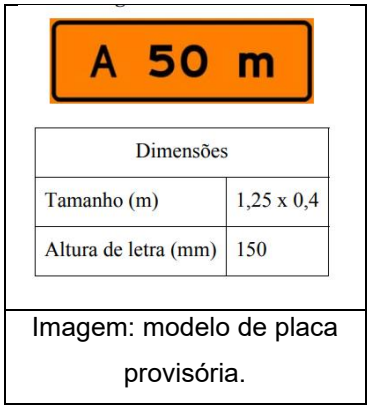


Imagem: modelo de placa provisória.



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Imagem: modelo de placa provisória.

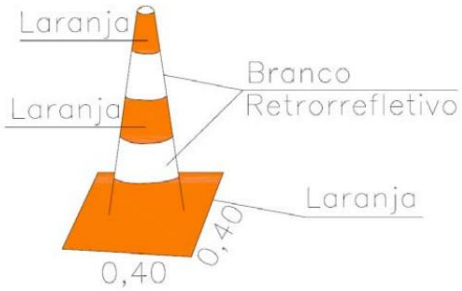


Imagem: modelo de cone provisório.

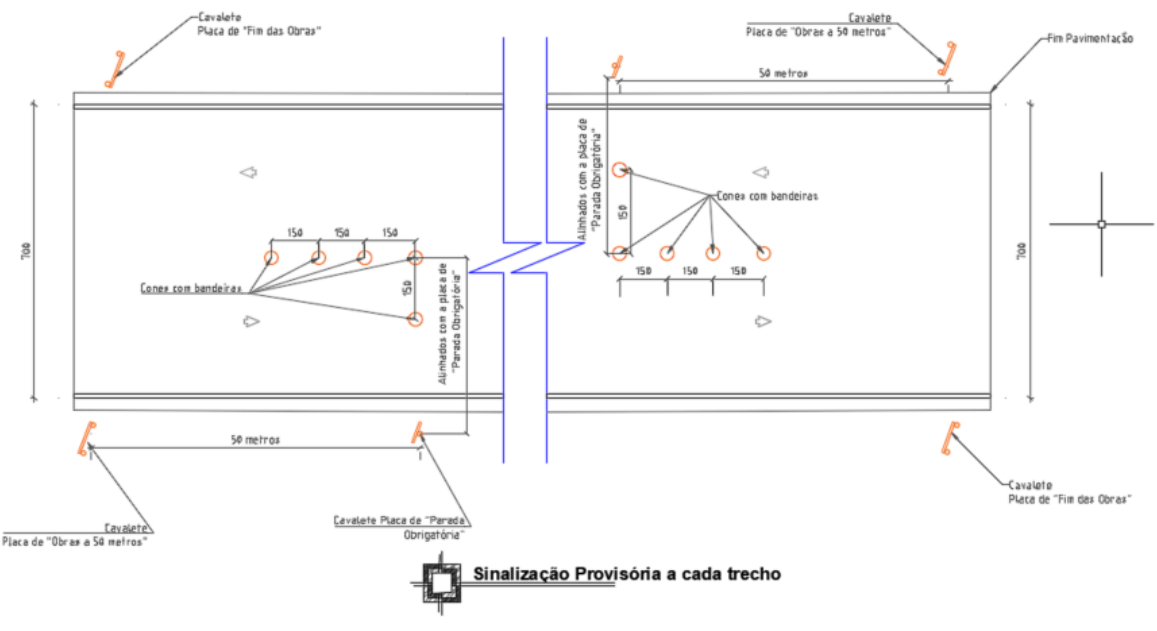


Imagem: Sinalização Provisória a ser adotada.

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

1.5. Drenagem

1.5.1.Sarjetas Trapezoidais Sem Revestimento

Nos acostamentos deverão ser executadas sarjetas triangulares, escavação mecânica, sem revestimento, com dimensões de 80 cm da base superior e 15 cm de altura.

O modelo a ser seguido é conforme o do DNIT, Sarjeta triangular sem revestimento - STT 80-15 - escavação mecânica.

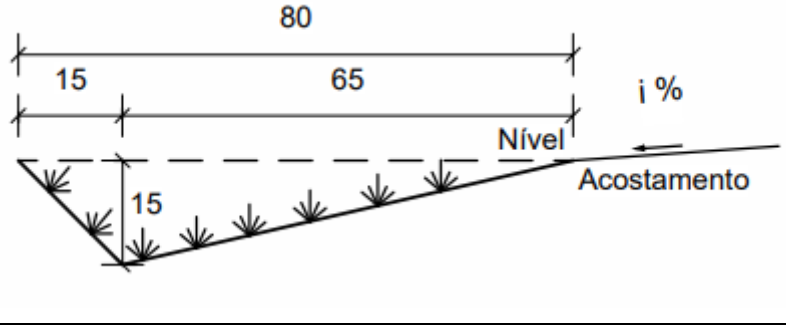


Figura: sarjeta.

1.5.2.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.

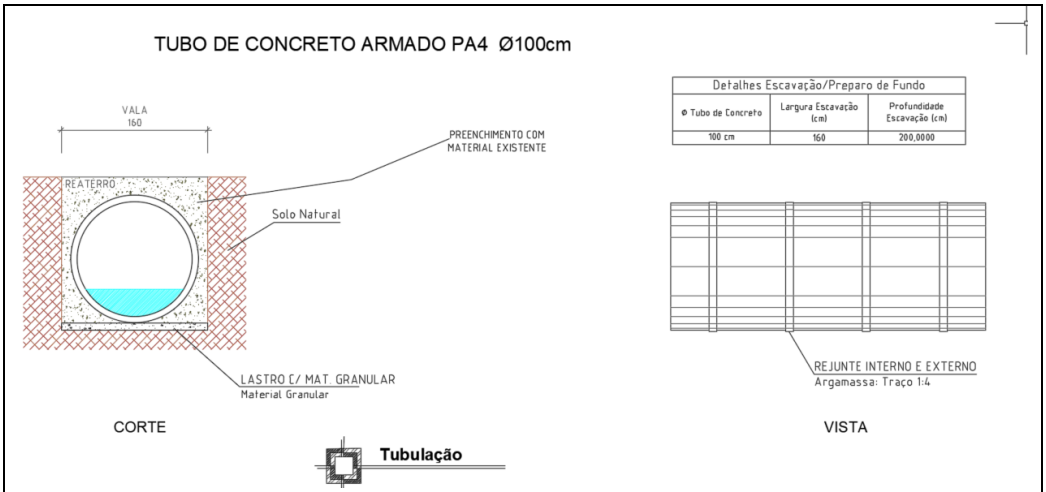


Tabela: Escavação.

1.5.3.Lastro de Brita

A tubulação deverá ser assentada sobre um lastro de brita nº 0, de 10 centímetros de espessura. Nas travessias, deverá ser assentado sobre lastro de concreto magro, traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/brita 1). Para execução do envelopamento também deve ser executada uma camada de brita de 10 cm.

1.5.4.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 100 centímetros de diâmetro: tubo de concreto armado, classe PA-4, DN 1000 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).

1.5.5.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.

1.5.6.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 100 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, fck = 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 gastalhos dos pés dos muros ala e muro testa, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível lazer e outros dispositivos; fixar os gastalhos 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 gastalho;
- 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, evitandose 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.

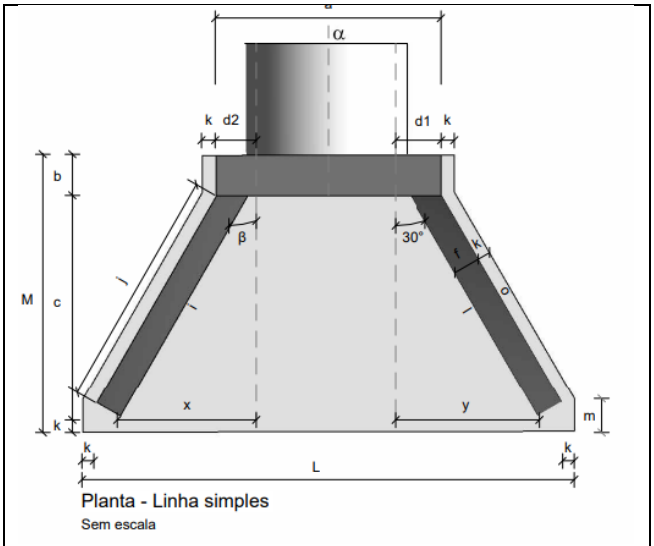


Imagem: Planta Baixa BSTC.

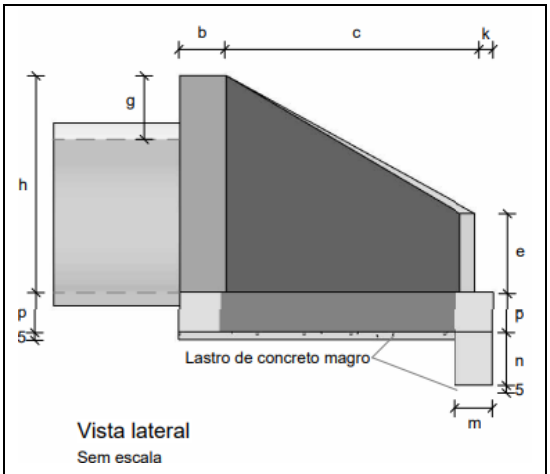


Imagem: Vista Lateral BSTC.

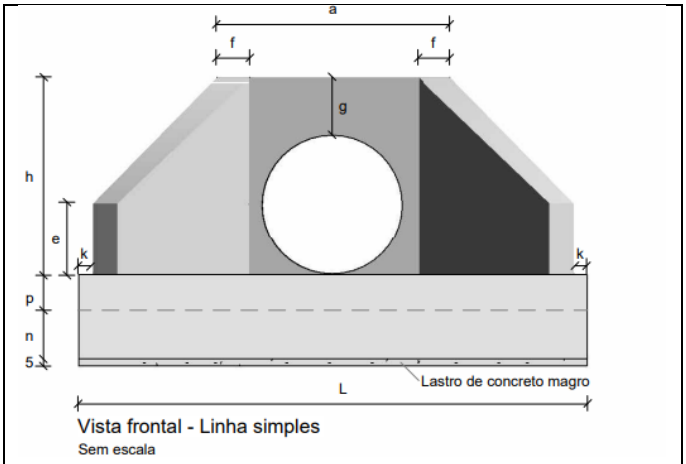


Imagem: Vista Frontal BSTC.

					Consumos médios[3]																											
Dispositivo		Adaptável em	α	β	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d1 (cm)	d2 (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	l (cm)	m (cm)	n (cm)	o (cm)	p (cm)	q (cm)	x (cm)	y (cm)	L (cm)	M (cm)	Concreto magro (m³/un)	Fôrma (m²/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)	Aço CA-50 (kg/un)		
Linha simples	BNAA 01	BSTC 60	0°	30°	110	20	125	25	25	15	15	28	88	144	136	10	144	20	30	136	20	-	80	80	263	155	0,1541	5,8241	1,1335	58,3771		
	BNAA 02	BSTC 80	0°	30°	140	25	145	30	30	20	15	40	120	167	159	10	167	20	30	159	20	-	96	96	316	180	0,2143	8,9188	1,6919	92,6928		
	BNAA 03	BSTC 100	0°	30°	170	30	165	35	35	25	20	42	142	191	179	10	191	25	40	179	25	-	107	107	366	205	0,2841	12,2661	2,9132	160,5759		
	BNAA 04	BSTC 120	0°	30°	200	40	180	40	40	30	20	43	163	208	196	10	208	25	40	196	25	-	121	121	414	230	0,3584	15,5901	3,8599	227,7687		
	BNAA 05	BSTC 150	0°	30°	245	50	260	47	47	35	20	44	194	300	289	10	300	25	40	289	30	-	175	175	551	320	0,6368	25,0787	7,2389	412,0149		
Linha dupla	BNAA 06	BDTC 100	0°	30°	315	30	165	31	31	30	20	42	142	191	179	10	191	25	40	179	25	30	103	103	511	205	0,4327	15,7433	4,2025	235,7858		
	BNAA 07	BDTC 120	0°	30°	370	40	180	36	36	35	20	43	163	208	196	10	208	25	40	196	25	30	117	117	584	230	0,5539	19,9421	5,6843	358,5260		
	BNAA 08	BDTC 150	0°	30°	440	50	260	39	39	35	20	44	194	300	289	10	300	25	40	289	30	30	166	166	746	320	0,9488	30,4435	10,3139	581,3341		

Imagem: consumos médios.

BNAA 02	BSTC 80	N1	6,3	14	15	VAR	22	8	9	VAR	1976	4,8412
		N2	6,3	14	15	VAR	26	8	9	VAR	2080	5,0960
		N3	6,3	44	15	VAR	-	-	-	VAR	3600	8,8200
		N4 [6]	8,0	34	15	VAR	19	-	-	VAR	2802	11,0679
		N5 [6]	8,0	24	15	VAR	19	-	-	VAR	2444	9,6538
		N6	8,0	6	9	134	-	-	-	134	804	3,1758
		N7	8,0	6	9	98	15	15	-	128	768	3,0336
		N8	8,0	6	9	72	15	20	-	107	642	2,5359
		N9	6,3	18	15	VAR	14	-	-	VAR	4600	11,2700
		N10	6,3	32	15	VAR	14	-	-	VAR	5140	12,5930
		N11	5,0	16	20	44	14	9	-	134	2144	3,3018
		N12	8,0	6	-	310	-	-	-	310	1860	7,3470
		N13	5,0	2	-	310	-	-	-	310	620	0,9548
		N14	6,3	3	15	149	14	-	-	177	531	1,3010
		N15	6,3	3	15	174	5	22	14	215	645	1,5803
		N16	6,3	4	-	197	21	25	36	300	1202	2,9449
		N17	8,0	6	9	134	-	-	-	134	804	3,1758
BNAA 03	BSTC 100	N1	6,3	18	15	VAR	27	12	14	VAR	2931	7,1810
		N2	6,3	18	15	VAR	34	12	14	VAR	3057	7,4897
		N3	6,3	52	15	VAR	-	-	-	VAR	5236	12,8282
		N4 [6]	8,0	42	15	VAR	24	-	-	VAR	4178	16,5031
		N5 [6]	8,0	36	15	VAR	24	-	-	VAR	3834	15,1443
		N6	8,0	6	12	164	-	-	-	164	984	3,8868
		N7	8,0	6	12	113	20	20	-	153	918	3,6261
		N8	8,0	6	12	89	20	20	-	129	774	3,0573
		N9	8,0	20	15	VAR	19	-	-	VAR	6112	24,1424
		N10	8,0	36	15	VAR	24	-	-	VAR	6900	27,2550
		N11	6,3	19	20	59	19	9	-	174	3306	8,0997
		N12	10,0	6	-	360	-	-	-	360	2160	13,3272
		N13	6,3	2	-	360	-	-	-	360	720	1,7640
		N14	8,0	5	15	169	19	-	-	207	1035	4,0883
		N15	8,0	5	15	199	5	24	19	247	1235	4,8783
		N16	6,3	4	-	231	26	28	45	356	1424	3,4888
		N17	8,0	6	12	161	-	-	-	161	966	3,8157

Imagem: Quadro de armaduras BSTC.

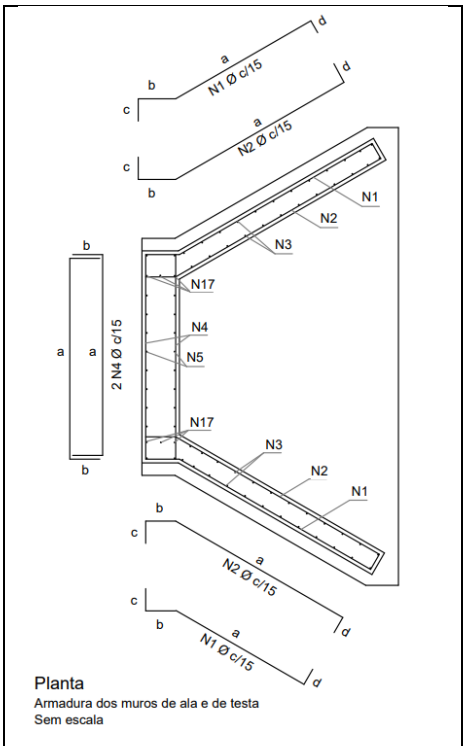


Imagem: Armadura dos muros de ala e de testa BSTC.

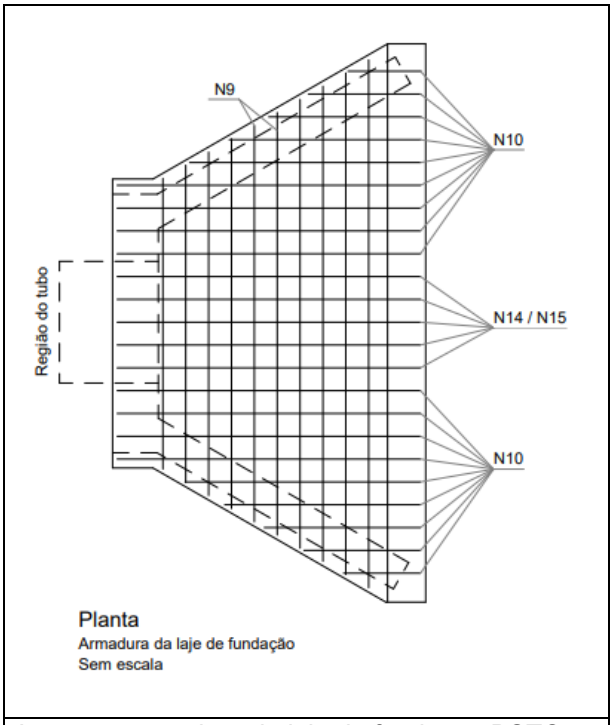


Imagem: armadura da laje de fundação BSTC.

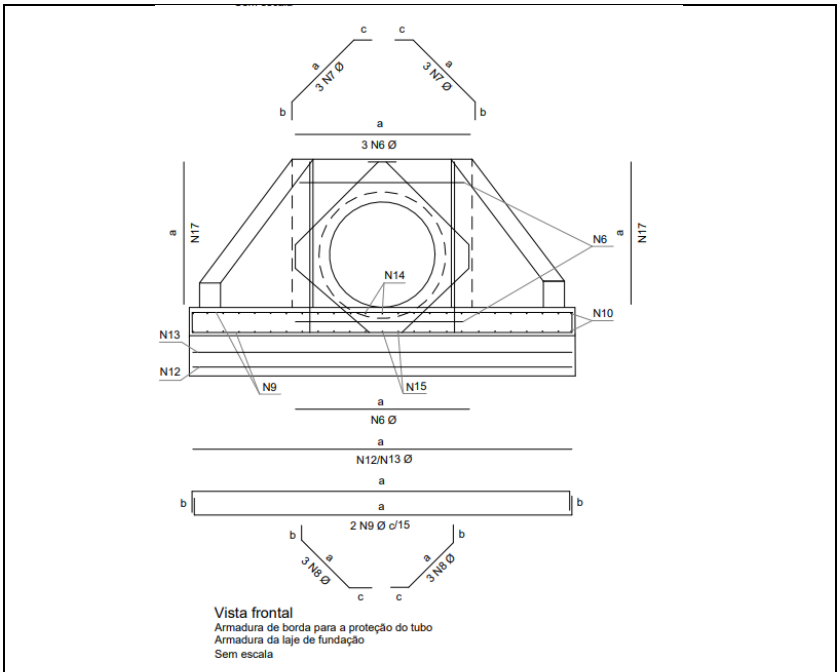


Imagem: armadura de borda e laje de fundação BSTC.

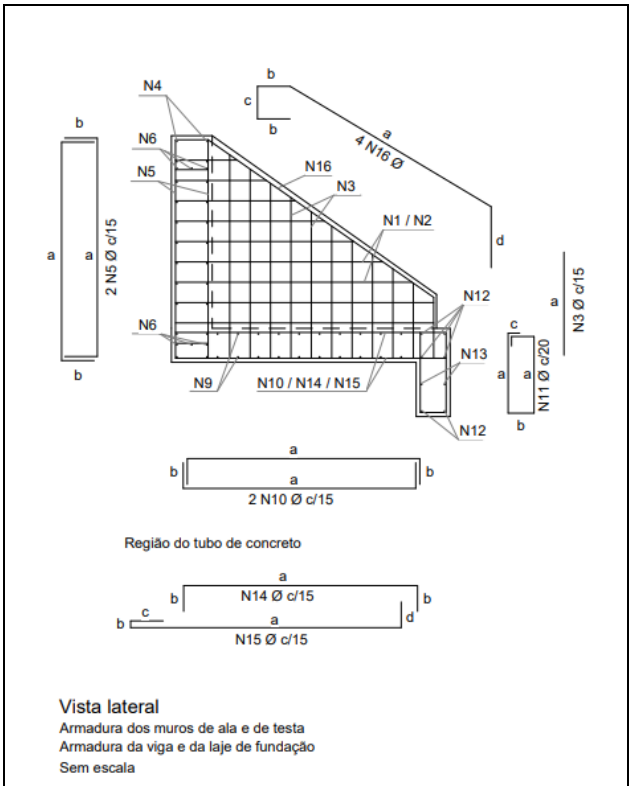


Imagem: armadura dos muros de ala e de testa, e viga e laje de fundação, BSTC.

BNAA 02	BSTC 80	5,0 6,3 8,0	2764 19774 10124	4,2566 48,4464 39,9898	92,6928
BNAA 03	BSTC 100	6,3 8,0 10,0	16674 26936 2160	40,8514 106,3973 13,3272	160,5759

Imagem: Resumo de aço total BSTC.

1.6. Sub-Base e Base

1.6.1. 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 (britado ou natural) de faixa granulométrica especificada.

A sub-base deste projeto supracitado deve possuir 20 cm de espessura. A largura será de 7,5 metros na base inferior e de 7,10 metros na base superior, então para compensar essa diferença é adotada a largura média de 7,30 metros, que equivale a multiplicação da área desse trapézio pelo comprimento do trecho.

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.

1.6.2.Execução de Base em Brita Graduada Simples

As bases granulares são camadas constituídas materiais britados.

A base deste projeto supracitado deve possuir 15 cm de espessura. A largura será de 7,10 metros na base inferior e de 6,80 metros na base superior, então para compensar essa diferença é adotada a largura média de 6,95 metros, que equivale a multiplicação da área desse trapézio pelo comprimento do trecho.

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.

1.7. Pavimentação Asfáltica

1.7.1. 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/m².

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 imprimar 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.

1.7.2.Pinturas de Ligação

A pintura de ligação na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

A pintura de ligação será executada uma vez sobre a base de brita graduada para assim executar a primeira e única camada de CBUQ.

Materiais

O material a ser utilizado será a Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-2C.

É importante calibrar a taxa de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno dos 0,3mm (três décimos de milímetros – 0,5 kg/m2).

Execução

Para a execução da camada de CBUQ, devem ser respeitadas as seguintes exigências.

Após a perfeita conformação da camada de base que irá receber a pintura de ligação, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;

Aplicar a seguir o material betuminoso (CBUQ), mais especificações serão explanadas no próprio item.

Executar a pintura de ligação na pista interna, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura;

A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

Medição e Pagamento

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados, obedecidas as larguras do projeto.

O pagamento dos serviços da pintura de ligação será feito com base nos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

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.

1.7.3.Pavimento Asfáltico de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

O concreto asfáltico na camada de rolamento deverá ser o CAP 50/70 para a camada de rolamento Padrão Faixa C, com 4 cm de espessura.

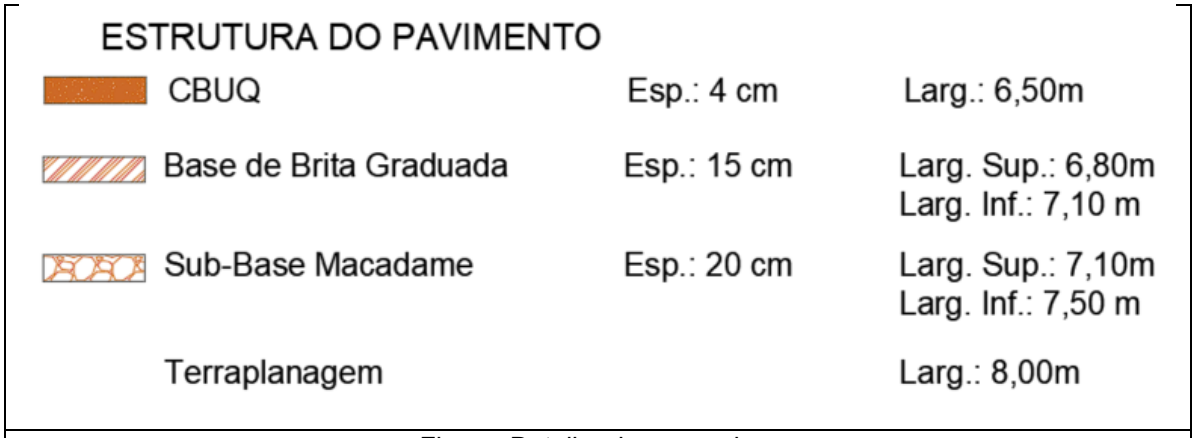


Figura: Detalhe das camadas.

Materiais

O cimento asfáltico a ser utilizado será o CAP-50/70.

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória ou seixo rolado preferencialmente britado, onde seu desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50%, índice de forma superior a 0,5 e durabilidade com perda inferior a 12%.

O agregado miúdo pode ser areia ou pó-de-pedra. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55%.

O material de enchimento (fílller) se utilizado deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Para a camada de rolamento de 4 cm deverá ser utilizada a Faixa C.

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
		Faixas			
ASTM	Abertura (mm)	A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 ½"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 -100	100	-	-
¾"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
½"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 -100	100
⅜"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
¼"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 – 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 – 13	3 - 17	4 - 19
N° 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Tabela: Faixas granulométricas para concreto asfáltico.

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

Devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:

Para a camada de rolamento, os índices são limitados pela mesma.

Parâmetros	Norma	Valor
Volume de vazios (%)	DNIT 449 – PRO	3 a 5
Relação betume vazios (%)	DNIT 449 – PRO	65 a 75
Vazios do agregado mineral (%)	DNIT 449 – PRO	Tabela 5
Proporção filler/asfalto (F/A)	DNIT 449 – PRO	0,6 a 1,6
Resistência à tração (MPa)	DNIT 136 – ME	≥ 0,65
Dano por umidade induzida (razão)	DNIT 180 – ME	≥ 0,70
Estabilidade Marshall (kgf) (75 golpes)	DNIT 447 – ME	≥ 500
CDI	DNIT 426 – IE	Conforme definido em projeto
TDI		
Módulo de resiliência	DNIT 135 – ME	
Parâmetros de fadiga	DNIT 183 – ME	
Flow Number (FN)	DNIT 184 – ME	

Tabela: Requisitos para projeto de concreto asfáltico.

As misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM mínimo				
TNM		Volume de vazios (%)[1]		
ASTM	mm	3,0	4,0	5,0
1"	25,0	11	12	13
3/4"	19,0	12	13	14
1/2"	12,5	13	14	15
3/8"	9,5	14	15	16
[1]Para percentuais de vazios não inteiros, entre 3,0 % e 5,0 %, os valores de VAM devem ser interpolados.				

Tabela: – Requisitos para Vazios do Agregado Mineral – VAM.

Quando a granulometria combinada dos agregados graúdo e miúdo for deficiente para satisfazer aos requisitos das Especificações, será adicionado "filler" na porcentagem indicada pelo projeto, sendo que, em nenhum caso, deve a quantidade de "filler" adicionado exceder a 3% em peso do agregado combinado.

A composição granulométrica do "filler" em peso deve satisfazer às limitações apresentadas no Quadro abaixo.

Peneira de malha quadrada		
ASTM	**Abertura (mm)**	**Tolerância (%)**
1 ½"	38,1	-
1"	25,4	±7
¾"	19,1	±7
½"	12,7	±7
⅜"	9,5	±7
¼"	6,3	±7
Nº 4	4,8	±5
Nº 8	2,36	±5
Nº 16	1,18	±5
Nº 30	0,60	±5
Nº 50	0,30	±4
Nº 100	0,150	±3
Nº 200	0,075	±2

Tabela: Tolerância da curva granulométrica para a produção do concreto asfáltico.

Execução

Primeiramente toda a base deve receber a pintura de ligação.

Na usina apropriada a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C, os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

A rolagem inicial deve ser realizada quando a temperatura da mistura for tal que somada à temperatura do ar esteja entre 150°C e 190°C.

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos apropriados, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Para o lançamento e compactação da mistura deverão ser utilizados os equipamentos: Vibroacabadora de Asfalto, Rolo Compactador de Pneus, Rolo Compactador Tandem Vibratório e Caminhão Espargidor de Asfalto, eventualmente motoniveladora para a reperfilagem - a critério da

fiscalização. Caso a superfície apresente-se úmida, esta deverá ser soprada, com jatos de ar comprimido, até sua completa secagem.

As vibro-acabadoras devem ser autopropelidas e possuírem um silo de carga, e roscas distribuidoras, para distribuir uniformemente a mistura em toda a largura de espalhamento da acabadora. Deverão possuir dispositivos que permitam a execução de bordas alinhadas sem a utilização de formas laterais fixas.

As vibroacabadoras devem possuir dispositivo eletrônico para controle de espalhamento, de forma que a camada distribuída tenha a espessura solta que assegure as condições geométricas de seção transversal, greide e espessura compactada de projeto.

A acabadora deverá ainda apresentar mesa ou lâmina vibratória para acabamento e compactação inicial da mistura. Se durante a construção for verificado que o equipamento não propicia o acabamento desejado, deixando a superfície fissurada, segregada, irregular etc, e não for possível corrigir esses defeitos, esta acabadora deverá ser substituída por outra que produza um serviço satisfatório.

A vibroacabadora deve operar independentemente do veículo que está descarregando. Enquanto o caminhão está sendo descarregado, o mesmo deve ficar em contato permanente com a vibroacabadora, sem que sejam usados os freios para manter esse contato.

Não devem ser executadas juntas transversais nos pontos de frenagem, de aceleração dos veículos, nos pontos onde os esforços tangenciais são maiores, como em trechos de curva acentuada. Devido às características da mistura asfáltica, devem ser evitados rastelamentos desnecessários, sob risco de segregação dos materiais. Nos pontos onde os serviços de rastelamento sejam necessários, sobre estes deverá ser efetuado o salgamento com a fração fina da mistura asfáltica (passando por peneira de malha de 4,75 mm), antes de iniciar-se a compactação. Caso exista a necessidade de rastelamento da junta longitudinal, este não deverá se dar no sentido perpendicular à faixa lançada, de modo a evitar-se a ocorrência de ondulações ou abertura na interface da faixa contígua.

A fim de se evitar ondulações no lançamento da mistura asfáltica, a vibro-acabadora não deve empurrar os caminhões. O transporte da mistura desde a usina até a pista será efetuado com caminhões de caçamba basculante, que devem possuir caçambas metálicas robustas, limpas e lisas e ser providos de lona para proteção da mistura. A descarga deverá ser projetada para que a massa seja distribuída com espessura uniforme. Para evitar a aderência da mistura à caçamba, será feita a sua limpeza com água ensaboada, solução de cal ou produtos vegetais específicos. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado antes do carregamento da mistura. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante, como os derivados de petróleo, não será permitida na limpeza das caçambas. A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1° na frente, 2° atrás e 3° no meio. As duas primeiras cargas, na frente e atrás, deverão ser feitas de forma que a massa usinada tangencie, ao máximo, as chapas da carroceria. Em nenhuma hipótese será permitido o abatimento da carga na caçamba.

Tratamento de Juntas Longitudinais:

Preferencialmente, as juntas longitudinais deverão ser executadas a quente. Para a execução das juntas transversais, deverá ser efetuado corte com serra diamantada com recuo de 1,00 metro em relação ao ponto de término da faixa contínua, anteriormente executada. Tanto o corte longitudinal como transversal, deverão ser devidamente alinhados e apresentarem faces verticais. Nas juntas transversais deverá existir a compactação com rolo tandem, transversalmente ao eixo da pista, para que se garanta perfeita concordância de greide. O controle de acabamento de juntas deverá ser verificado através de régua de alumínio de 4,00 metros, sendo esta posicionada de forma que cada metade de seu comprimento se apoie em uma faixa (contínua ou contígua). Na extensão da régua, nenhum ponto deverá distar mais de 2 mm de sua face inferior.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem.

Compactação:

Todo o equipamento de compactação deve ser autopropulsor e reversível.

Os rolos "tandem" de aço com dois eixos devem pesar, no mínimo, 8 ton. Os rolos usados para a rolagem inicial devem ser equipados com rodas com diâmetro de, no mínimo, 1,00m.

Os rolos pneumáticos devem ser do tipo oscilatório com uma largura não inferior a 1,90m e com as rodas pneumáticas de mesmo diâmetro, tendo uma banda de rodagem satisfatória. Rolos com rodas bamboleantes não serão permitidos. Os pneus devem ser montados de modo que as folgas entre os pneus adjacentes sejam cobertas pela banda de rodagem do pneu seguinte. Os pneus devem ser calibrados para o peso de operação, de modo que transmitam uma pressão de contato "pneu-superfície" que produza a densidade mínima especificada. A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo de pneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos ou ondulações, de modo que devem possuir dispositivos que permitam a variação simultânea de pressão em todos os pneus. A diferença de pressão entre os diversos pneus não deverá ser superior a 5 libras por polegada quadrada.

A compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem se deformar. De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo tandem.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada. A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o mais alto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior. Antes do início

efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte sequência:

- Primeira: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória;
- Segundo: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória a frente e vibratória à ré;
- Terceira passada em diante, compactação vibratória a frente e a ré. O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 97%, em relação ao projeto da mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou nos cilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário que periodicamente estes sejam limpos com esponja embebida em óleo vegetal. Tal operação não deverá provocar derramamento de óleo sobre a superfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser imediatamente removidos por meio de espatulação.

Em locais onde a mistura asfáltica for colocada em áreas inacessíveis aos equipamentos de compactação, deverão ser empregados soquetes pneumáticos ou outros equipamentos que permitam a obtenção do grau de compactação especificado.

Imediatamente ao término da compactação, deverá ser verificada a existência de possíveis anomalias na superfície acabada, sendo se necessário, efetuada a devida correção de defeitos.

Caso se identifique como necessária a utilização de melhorador de adesividade ("Dope"), este deverá ser adquirido separadamente e incorporado ao Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP no canteiro de serviço. Em hipótese alguma será admitida a aquisição de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP já adicionado do melhorador de adesividade.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas após sua execução, ou deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

Medição e Pagamento

A medição do revestimento de CBUQ será por tonelada, medido através do ticket de balança.

As dimensões de largura e espessura quando forem menores que as dimensões de projeto, esta deverá ser refeita e colocada nas medidas previstas pelo projeto. As dimensões sendo maiores, os valores a serem medidos, serão os de projeto.

Este preço inclui, todos os agregados naturais e artificiais, inclusive o preparo da mistura, transporte, espalhamento e a compressão da mistura, toda a mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais relativos a este serviço, assim como todo transporte de agregados e transporte da refinaria até usina.

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

1.8. 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 continuas.

1.8.1. 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*.

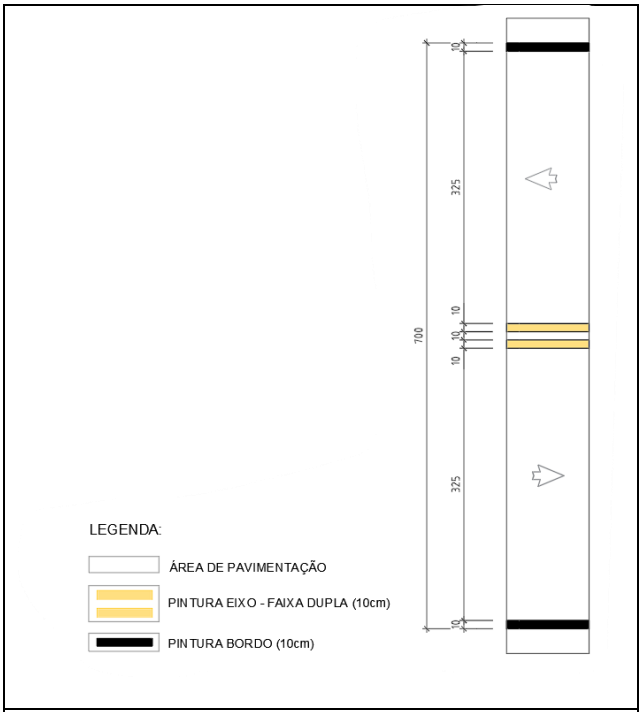


Figura: Configuração da Sinalização Horizontal.

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 80º 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 e 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.

Faixa de Continuidade tracejada

Proporciona continuidade a outras marcações longitudinais, quando há quebra no seu alinhamento visual.

Nas estradas perpendiculares que dão acesso a esta via deverá ser inserida uma linha de continuidade conforme detalhe em projeto.

1.8.2.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 feito previamente nas dimensões de 30x30x40 cm e após o poste estar devidamente aprumado será colocado uma camada de concreto.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º 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 60 km/h (R-19b), com diâmetro de 75 cm;**
- **Placas de Proibida Ultrapassagem (R-7), com diâmetro de 75 cm.**
- **Placas de Pista Sinuosa (R-19), com lado de 60 cm;**
- **Placas de Parada Obrigatória (R-1), octogonal, diâmetro de 75 cm.**

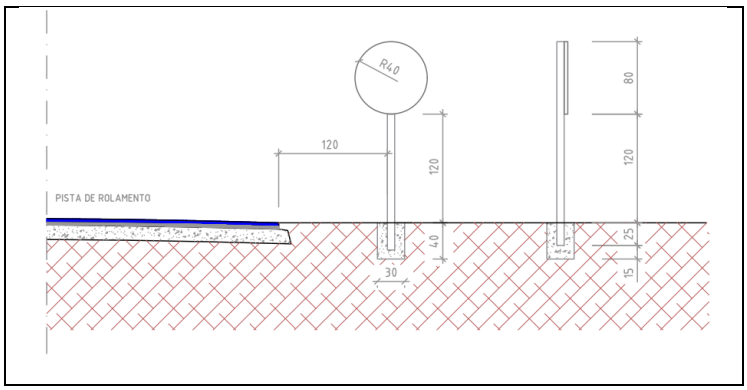




Figura: Sinalização Vertical.



Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

Placas de Velocidade e Proibido Ultrapassar. Velocidade Adotada: 60 km/h.



Via	Lado mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,45	0,010	0,020
Rural (estrada)	0,50	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,60	0,010	0,020

Placas de Pista Sinuosa.



R-1
Parada Obrigatória

Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

Placas de Pare.

1.9. 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.

1.10. 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.

Nova Bassano, 14 de maio de 2026.

gov.br Documento assinado digitalmente
JONATAS ALFREDO MARTINS DAS CHAGAS
Data: 15/05/2026 07:46:59-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Engenheiro Civil
Jonatas Chagas
CREA: RS246244
ART nº: 13749738

JOAO PAULO MAROSO:35404094087
Assinado de forma digital por JOAO PAULO MAROSO:35404094087
Dados: 2026.05.21 16:12:00 -03'00'

Município de Nova Bassano
João Paulo Maroso
CNPJ: 87.502.894/0001-04