



# MEMORIAL DESCRITIVO

**Obra:** Recuperação da Ponte San Marino-Laranjeiras

**Local:** Ponte Roldão Jorge Ferreira

## 1. Introdução

---

O presente documento tem por objetivo descrever detalhadamente o processo de execução dos serviços referentes à obra de recuperação da Ponte Roldão Jorge Ferreira, que interliga os bairros San Marino e Laranjeiras.

O escopo da intervenção contempla todas as etapas técnicas necessárias à recuperação da ponte, abrangendo desde os preparativos iniciais até a conclusão dos serviços, incluindo: demolição dos elementos danificados; limpeza e desassoreamento da área de intervenção; terraplenagem para regularização dos taludes das margens e recomposição do aterro da cabeceira da ponte; proteção das margens com gabiões; recomposição da rede de drenagem, da pavimentação, das guias e das sarjetas; reconstrução das lajes de aproximação; execução de calçadas e rampas de acessibilidade; implantação da sinalização horizontal de trânsito; e plantio de grama para estabilização do solo.

A execução desta obra visa restabelecer as condições adequadas de funcionalidade da ponte, proteger o aterro da cabeceira contra novas erosões e garantir conforto e segurança aos usuários.

## 2. Descrição dos serviços

---

### 2.1. Serviços preliminares

---

Esta etapa consiste na execução dos serviços de identificação da obra, por meio da instalação da placa de obra, implantação do canteiro de obras e locação da obra, visando à preparação do local para a realização dos serviços subsequentes.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

### ***2.1.1. Identificação de obra***

A obra deverá ser identificada por meio de uma placa de obra com layout fornecido pelo Município de Santa Bárbara d'Oeste, em concordância com as recomendações previstas no Manual de Identidade Visual do Governo do Estado de São Paulo.

As dimensões da placa devem ser de 1,5 metros de altura por 4 metros de comprimento. Além disso, a placa deverá ser em chapa de aço galvanizado nº18, com tratamento anticorrosivo resistente às intempéries, e a estrutura de suporte deverá ser em madeira.

A placa deverá ser instalada em local visível, previamente aprovado pelo Município de Santa Bárbara d'Oeste, e deverá ser mantida em bom estado de conservação durante todo o período de execução das obras, substituindo-a ou recuperando-a quando verificado o seu desgaste ou a sua precariedade, ou ainda por solicitação do Município de Santa Bárbara d'Oeste.

### ***2.1.2. Canteiro de obras***

O canteiro de obras deverá ser instalado em local indicado pelo Município de Santa Bárbara d'Oeste. A segurança do canteiro e a guarda dos equipamentos nele armazenados durante todo o período de execução da obra serão de responsabilidade da empresa contratada.

O canteiro deverá ser composto por um contêiner do tipo depósito, com área mínima de 13,80 m<sup>2</sup>, e um banheiro químico modelo standard, cuja manutenção deverá atender às exigências da CETESB. Tanto o contêiner quanto o banheiro químico deverão permanecer instalados no canteiro durante todo o período de execução da obra.

A planilha orçamentária contempla os itens referentes à locação, transporte até o local da obra, montagem, instalação, desmontagem e remoção completa do contêiner, com instalações internas em conformidade com a NR-18, bem como à locação, transporte e instalação da cabine de banheiro químico, incluindo a mão de obra necessária para a retirada de efluentes uma vez por semana. O descarte dos efluentes deverá ser realizado em locais devidamente autorizados, conforme as exigências da CETESB.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

### ***2.1.3. Locação de obra***

A locação da obra deverá ser executada com mão-de-obra qualificada e com o uso de equipamentos de topografia adequados. Deverão ser locados todos os elementos necessários à execução dos serviços, conforme o projeto executivo, tais como gabiões, guias e sarjetas, calçadas, bocas de lobo, redes de drenagem, entre outros.

O serviço de locação deverá realizar a demarcação precisa dos posicionamentos dos elementos da obra, em conformidade com o projeto executivo, servindo também como base para o correto levantamento e controle do quantitativo de materiais.

## **2.2. Limpezas e demolições**

---

Esta etapa consiste na limpeza do local, no desassoreamento do córrego, na demolição dos elementos danificados, na remoção dos entulhos e na execução da ensecadeira, com o objetivo de preparar a área de intervenção para a realização dos serviços subsequentes, garantindo o acesso e a circulação de maquinários e operários de forma segura e eficiente, conforme projeto executivo.

### ***2.2.1. Limpeza e remoção de camada vegetal***

A limpeza e a remoção da camada vegetal deverão ser executadas na área de intervenção, conforme indicado no projeto executivo, de modo a viabilizar o acesso de operários e maquinários, tendo em vista a realização dos serviços de movimentação de terra, regularização dos taludes, execução dos gabiões e construção de calçadas.

O serviço deverá ser realizado de forma mecanizada, com o uso de equipamentos adequados, e o material resultante da limpeza deverá ser devidamente recolhido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.



### ***2.2.2. Desassoreamento de córrego***

O desassoreamento do córrego deverá ser executado na área indicada no projeto executivo, com a utilização de equipamentos mecanizados adequados, tais como escavadeira hidráulica de longo alcance. Deverão ser removidos da calha do córrego os bancos de sedimentação, entulhos e quaisquer outros materiais que possam comprometer o livre escoamento das águas no córrego.

O material resultante da dragagem deverá ser devidamente recolhido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

### ***2.2.3. Demolição de lajes de aproximação da ponte***

As demolições das lajes de aproximação da ponte deverão ser executadas manualmente, com o uso de ferramentas apropriadas e o máximo cuidado, a fim de evitar danos às estruturas adjacentes. O material proveniente da demolição deverá ser devidamente removido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

### ***2.2.4. Demolição de pavimento***

A demolição do pavimento deverá ser realizada a partir da demarcação da área com serra de disco diamantado, seguida da utilização de rompedor pneumático, ou outro equipamento adequado, para a remoção da capa asfáltica. O material resultante da demolição deverá ser devidamente recolhido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

### ***2.2.5. Execução de ensecadeira***

A execução da ensecadeira e o esgotamento da água na área de intervenção deverão ser realizados de modo a viabilizar o acesso, o traslado e o trabalho dos operários, possibilitando a execução dos gabiões e demais serviços correlatos em ambiente seco. Esses procedimentos deverão ser executados com segurança, seguindo rigorosamente as diretrizes das normas ambientais e de segurança vigentes.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

A ensecadeira deverá ser executada com material impermeável e estável, devidamente compactado. A contratada é responsável pela instalação, conservação, manutenção, esgotamento e garantia das ensecadeiras, devendo responder por sua segurança.

Após a conclusão dos serviços, a contratada deverá providenciar o desmonte, remoção e depósito do material da ensecadeira.

### **2.3. Terraplenagem**

---

Esta etapa contempla os serviços de movimentação de terra e escoramento de valas, visando à execução de rampas de acesso construtivas que possibilitem o acesso e a circulação de maquinários e operários nos locais de intervenção, bem como a realização de cortes e aterros para regularização dos taludes e recomposição dos aterros, conforme projeto executivo.

#### ***2.3.1. Corte para acerto de taludes e rampas de acesso***

Deverão ser executadas três rampas de acesso construtivas, conforme indicado no projeto executivo. As rampas deverão permitir o traslado seguro de maquinários e operários, cabendo à contratada garantir sua estabilidade e condições adequadas de utilização. A declividade das rampas deverá respeitar os limites operacionais dos equipamentos empregados na obra.

As rampas deverão viabilizar o acesso dos maquinários às áreas de intervenção, possibilitando a execução dos gabiões e a recomposição do aterro das cabeceiras da ponte.

Além disso, deverão ser realizados cortes no terreno para o acerto dos taludes, em conformidade com o projeto executivo.

#### ***2.3.2. Escoramento de vala***

As paredes das rampas de acesso e das valas das cabeceiras da ponte deverão ser devidamente estabilizadas por meio de escoramentos, de maneira a garantir a segurança dos operários. A responsabilidade pela adoção e manutenção das medidas de segurança caberá integralmente à contratada.



### ***2.3.3. Aterro para acerto de taludes***

Deverá ser executado o serviço de aterro para o acerto dos taludes, recomposição das cabeceiras da ponte e cobrimento das rampas de acesso. O material utilizado no aterro deverá ser, preferencialmente, proveniente das escavações realizadas na própria obra, desde que sua capacidade de suporte seja comprovada por meio de ensaios laboratoriais executados pela contratada e apresentados à fiscalização.

Caso o material proveniente da escavação não atenda às exigências técnicas, deverá ser realizada a importação de solo de boa qualidade, proveniente de jazida devidamente licenciada. Nessa hipótese, caberá à contratada a execução e apresentação dos ensaios laboratoriais que comprovem a capacidade de suporte do material, os quais deverão ser previamente aprovados pela fiscalização antes do início dos serviços de aterro.

A contratada deverá submeter o solo destinado ao aterro, no mínimo, aos seguintes ensaios: determinação dos índices físicos, análise granulométrica, umidade ótima, limites de liquidez e plasticidade, ensaio CBR e ensaio de compactação.

O solo empregado deverá estar isento de matéria orgânica, entulhos ou quaisquer materiais que possam comprometer a compactação e o desempenho estrutural ao longo da vida útil da obra.

A compactação do aterro deverá ser realizada em camadas controladas, conforme as normas técnicas vigentes, garantindo a obtenção da máxima densidade seca possível, com grau de compactação mínimo correspondente a 100% do Proctor Normal. As camadas deverão ser executadas de forma escalonada, com espessura máxima de 50 cm antes da compactação.

Fica sob responsabilidade da contratada a realização dos ensaios de compactação ao término de cada camada executada, conforme a NBR 7182, devendo os resultados ser apresentados à fiscalização.

A contratada está sujeita à obrigação de realizar a recomposição do aterro e a nova compactação das camadas, sem qualquer ônus para a contratante, caso a fiscalização constate que os resultados obtidos não atendem aos critérios de compactação exigidos.



## **2.4. Proteção de margens**

---

Esta etapa compreende a abertura das valas, a execução do lastro e a instalação dos gabiões tipo caixa e tipo colchão, visando à estabilização dos taludes e à proteção das margens do córrego, bem como dos aterros das cabeceiras da ponte, conforme projeto executivo. Essas intervenções têm por objetivo prevenir processos erosivos e solapamentos que possam comprometer a estrutura viária e colocar em risco a segurança dos transeuntes.

### **2.4.1. Abertura de vala**

A abertura das valas para instalação dos gabiões deverá ser realizada com equipamentos adequados, como escavadeira hidráulica e picão, caso seja identificada a necessidade de desmonte de rochas. O material proveniente da escavação deverá ser devidamente removido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

As valas devem atender rigorosamente às especificações de projeto, assegurando o engastamento da base e a declividade de 10%, indispensável ao bom funcionamento dos gabiões.

### **2.4.2. Execução de lastro de rachão**

Após a abertura das valas, deverá ser executado o lastro de rachão, composto por pedra britada nº 1, pedrisco e rachão. Após o lançamento e o espalhamento do material, deverá ser realizada a compactação com equipamento adequado, de modo a garantir a capacidade de suporte necessária à instalação dos gabiões, prevenindo processos erosivos e afundamentos.

### **2.4.3. Execução de gabião caixa**

Os gabiões tipo caixa deverão ser instalados conforme as especificações do projeto executivo, sobre o lastro de rachão, respeitando a inclinação de 10%.

Os gabiões deverão ser confeccionados com malha hexagonal de dupla torção de 8 x 10 cm, em conformidade com a NBR 10514, utilizando fio de aço



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

revestido com liga de zinco e alumínio, com diâmetro de 2,4 mm, conforme a NBR 8964, e revestimento polimérico com abrasão inferior a 12%.

O enchimento com rachão deverá ser realizado de forma controlada, com as pedras devidamente arrumadas manualmente, camada a camada, pelos serventes, garantindo o menor índice de vazios possível e assegurando a máxima estabilidade ao conjunto.

A execução dos gabiões deverá ser rigorosamente controlada e executada por mão de obra especializada, observando-se a correta fixação das telas e a instalação dos gabaritos, a fim de evitar deformações. O enchimento das gaiolas deverá ser intercalado com a colocação dos tirantes (reforços de arame), seguido do fechamento das tampas e posterior remoção dos gabaritos.

É imprescindível a instalação adequada do filtro geotêxtil não tecido nas faces dos gabiões em contato com o solo, cobrindo integralmente essas superfícies, sem rasgos ou defeitos que comprometam a funcionalidade do sistema. Nas emendas, as mantas deverão ser sobrepostas em, no mínimo, 10 cm.

### ***2.4.4. Execução de gabião colchão***

Os gabiões tipo colchão deverão ser instalados conforme as especificações do projeto executivo, sobre o lastro de rachão, amarrados ao gabião caixa, funcionamento como uma plataforma anti-solapamento.

Os gabiões deverão ser confeccionados com malha hexagonal de dupla torção de 6 x 8 cm, em conformidade com a NBR 10514, utilizando fio de aço revestido com liga de zinco e alumínio, com diâmetro de 2 mm, conforme a NBR 8964, e revestimento polimérico com abrasão inferior a 12%.

O enchimento com rachão deverá ser realizado de forma controlada, com as pedras devidamente arrumadas manualmente, camada a camada, pelos serventes, garantindo o menor índice de vazios possível e assegurando a máxima estabilidade ao conjunto.

A execução dos gabiões deverá ser rigorosamente controlada e executada por mão de obra especializada, observando-se a correta fixação das telas e a instalação dos gabaritos, a fim de evitar deformações. O enchimento das gaiolas deverá ser intercalado com a colocação dos tirantes (reforços de arame), seguido do fechamento das tampas e posterior remoção dos gabaritos.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

É imprescindível a instalação adequada do filtro geotêxtil não tecido na base dos gabiões, cobrindo integralmente a superfície, sem rasgos ou defeitos que comprometam a funcionalidade do sistema. Nas emendas, as mantas deverão ser sobrepostas em, no mínimo, 10 cm.

### **2.5. Drenagem**

---

Esta etapa compreende a demolição dos elementos existentes danificados, tais como bocas de lobo, tubulações e muros ala, bem como a recomposição da rede de drenagem, por meio da execução de novas tubulações, bocas de lobo e poço de visita, conforme as especificações do projeto executivo.

#### ***2.5.1. Demolição de boca de lobo***

As bocas de lobo existentes, identificadas no projeto executivo, deverão ser demolidas com equipamento adequado. O material proveniente da demolição deverá ser devidamente removido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

#### ***2.5.2. Demolição de tubulação***

As tubulações existentes, identificadas no projeto executivo, deverão ser demolidas com equipamento adequado. O material proveniente da demolição deverá ser devidamente removido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

#### ***2.5.3. Demolição de muro ala***

Os muros ala existentes, identificados no projeto executivo, deverão ser demolidas com equipamento adequado. O material proveniente da demolição deverá ser devidamente removido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.



#### ***2.5.4. Abertura de vala***

A abertura das valas compreende a remoção dos diferentes tipos de solo ou rocha, desde a superfície natural do terreno até a cota especificada no projeto executivo. A escavação deverá ser realizada mecanicamente, com equipamentos adequados e acompanhamento em tempo integral da equipe de topografia, considerando a necessidade de precisão nas cotas de nível e nas declividades, de modo a garantir a fiel reprodução do projeto executivo, essencial para o adequado desempenho hidráulico da rede.

A largura das valas deverá corresponder ao diâmetro externo da bolsa do tubo (maior dimensão), acrescida de uma folga mínima de 60 cm em cada lateral, assegurando espaço suficiente para a execução da compactação do reaterro, de forma a atingir a densidade especificada e evitar recalques ou danos à tubulação decorrentes de insuficiência de espaço durante a operação do equipamento compactador.

A escavação e o assentamento dos tubos devem ser executados sob condições secas. Para tanto, deverão ser realizadas sondagens prévias a fim de investigar as condições do lençol freático local antes do início das obras. Quando as sondagens indicarem que a escavação e a cota de assentamento da tubulação interceptarão o lençol d'água, deverá ser previsto um sistema de rebaixamento ou esgotamento, com o objetivo de manter a vala permanentemente drenada. Para evitar o deslocamento dos tubos em razão da subpressão das águas subterrâneas, as instalações de rebaixamento do lençol freático somente poderão ser desligadas após o completo reaterro das valas.

As valas deverão ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir do ponto de lançamento, respeitando o alinhamento e as cotas indicadas no projeto executivo.

As valas deverão ser abertas no sentido de jusante para montante, iniciando-se a partir do ponto de lançamento, e deverão respeitar rigorosamente o alinhamento e as cotas indicadas no projeto executivo.

#### ***2.5.5. Escoramento de vala***

As paredes das valas deverão ser devidamente estabilizadas por meio de escoramento contínuo, de modo a garantir a segurança dos operários durante toda a execução dos serviços.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

A contratada será responsável pela instalação, manutenção, desmontagem e remoção dos elementos que compõem o sistema de escoramento, bem como pela integridade e segurança dos trabalhadores envolvidos.

As valas deverão ser devidamente sinalizadas, de modo a evitar acidentes, cabendo à contratada adotar todas as medidas de segurança necessárias.

### ***2.5.6. Preparo de fundo de vala***

O fundo das valas deverá ser regularizado e uniformizado, obedecendo à declividade longitudinal prevista em projeto e mantendo-se isento de saliências e reentrâncias. Eventuais reentrâncias deverão ser preenchidas com material adequado, devidamente compactado, de modo a garantir as mesmas condições de suporte do fundo natural da vala.

O lastro drenante, composto por pedra britada nº 3 e nº 4, deverá ser lançado após o rebaixamento necessário do fundo da vala e espalhado sobre a superfície previamente regularizada e uniformizada, com espessura de 10 cm.

### ***2.5.7. Fornecimento e assentamento de tubos***

Os tubos utilizados na rede de drenagem devem seguir rigorosamente o projeto executivo, observando sua localização, diâmetro e declividade. Todos os tubos empregados devem ser armados, com classe de resistência PA-2.

O assentamento da tubulação deve ocorrer paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, ou seja, do ponto de lançamento em direção aos poços de visita e bocas de lobo, garantindo a funcionalidade da rede mesmo antes da conclusão da obra. Os tubos devem ser sempre assentados com as bolsas voltadas para montante.

Em caso de interrupção do trabalho, o último tubo assentado deve ser tamponado para evitar a entrada de elementos estranhos. Todo material estranho, como entulho, pedras ou torrões, deve ser removido da vala antes do assentamento da tubulação.

O nivelamento da rede deve ser realizado durante o assentamento, utilizando equipamentos topográficos adequados, garantindo a precisão das declividades previstas no projeto. O greide da tubulação pode ser verificado por meio de réguas



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

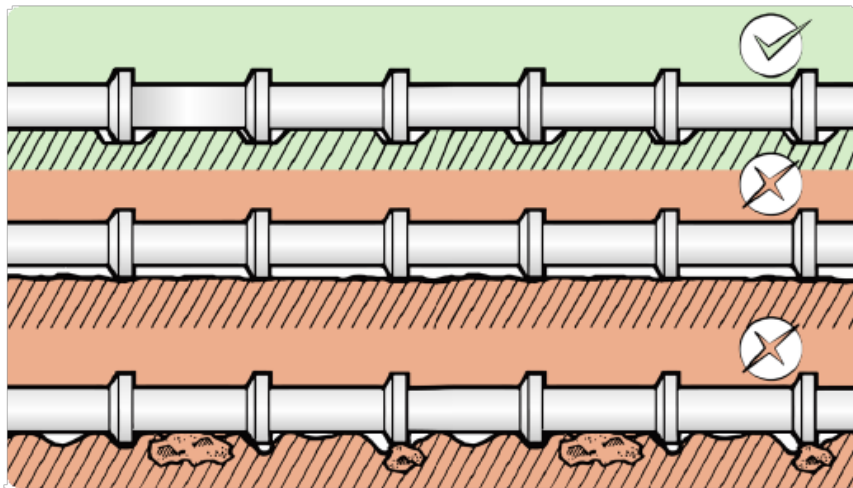
niveladas conforme a declividade do projeto (visores), posicionadas na vertical no centro dos poços de visita e em pontos intermediários do trecho.

Mudanças de direção, diâmetro, material ou declividade devem ser executadas obrigatoriamente nos poços de visita.

Os tubos de concreto devem ser movimentados com equipamentos apropriados, como cabos de aço, fitas de náilon, tesouras ou ganchos, evitando danos mecânicos ou dimensionais por choque. É expressamente proibido lançar os tubos pelo diâmetro interno. Durante a suspensão, devem ser adotados cuidados para evitar impactos entre os tubos ou com o terreno.

Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos, não sendo permitida a utilização de peças danificadas, trincadas ou em desacordo com a NBR 8890. Atenção especial deve ser dada às bolsas e pontas dos tubos, prevenindo danos durante o transporte, descarga ou movimentação com cabos e/ou tesouras.

A tubulação deve permanecer uniformemente apoiada no fundo da vala. Para tanto, deve-se providenciar um rebaixo no fundo da vala na região da bolsa, garantindo que os tubos não fiquem apoiados apenas sobre estas.



**Figura 1 - Formas correta e incorretas de apoiar a bolsa do tubo** (Fonte: Manual de Instalação de tubos de concreto. ABTC, agosto de 2024)



### **2.5.8. Reaterro de valas**

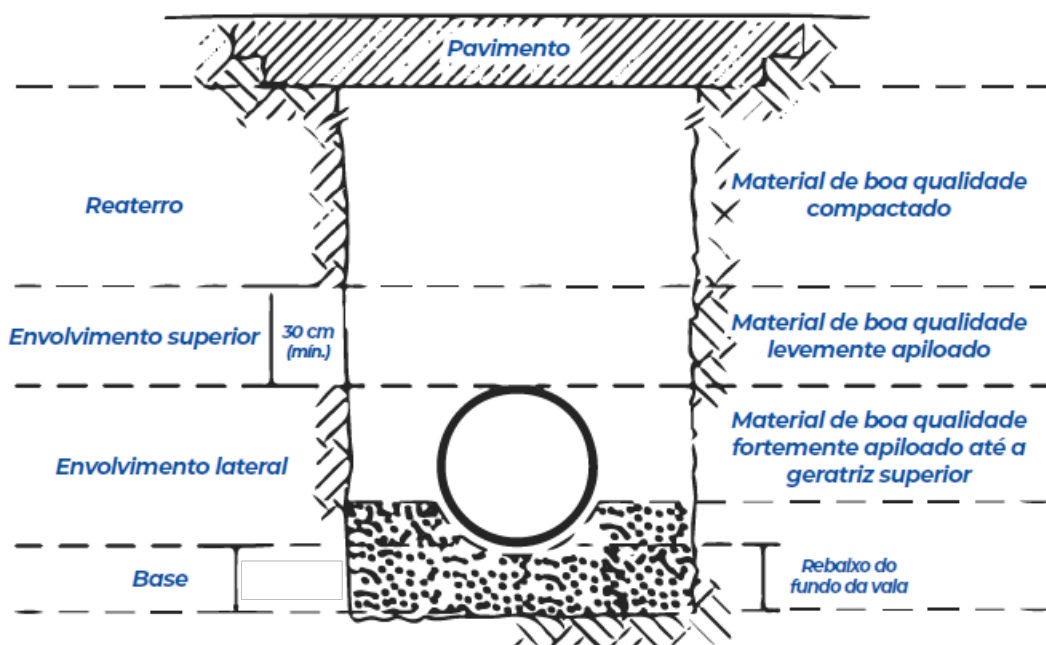
O reaterro dos tubos compreende a recomposição do solo desde o fundo da vala até a superfície natural do terreno.

Para a execução do reaterro, a contratada deverá, preferencialmente, utilizar o mesmo solo escavado, que deve ser inspecionado visualmente quanto à presença de matéria orgânica, pedras, asfalto, madeira ou quaisquer outros materiais estranhos, os quais devem ser removidos antes do reaterro. Além disso, o solo local deve ser ensaiado pela contratada, com apresentação dos resultados à fiscalização. O solo não poderá conter excesso de matéria orgânica nem apresentar plasticidade elevada; deve possuir capacidade adequada para compactação e não causar prejuízos físicos ou químicos ao concreto do tubo. Caso o solo não atenda a essas condições, será necessária a importação de solo apropriado proveniente de jazida licenciada.

O reaterro e a compactação devem ser realizados concomitantemente à retirada do escoramento da vala. O procedimento de reaterro deve obedecer à seguinte sequência:

- **Enchimento lateral da vala:** realizado alternadamente, com material de boa qualidade, isento de pedras e outros corpos estranhos, proveniente da escavação ou importação. O enchimento deve ser feito em camadas de 10 cm, fortemente compactadas com equipamento adequado, até atingir a geratriz superior da tubulação.
- **Envolvimento superior da tubulação:** consiste no reaterro de uma camada de 30 cm de solo de boa qualidade, levemente compactado, sobre a geratriz do tubo.
- **Reaterro do restante da vala:** deve ser realizado em camadas de 20 cm de material de boa qualidade, compactadas com compactadores manuais tipo "sapo-mecânico". A compactação deve ser realizada do centro da vala para as laterais, tomando cuidado para não danificar a tubulação.

A contratada é responsável pelo controle do grau de compactação do reaterro, de modo a evitar recalques das valas e danos ao pavimento. Caso a fiscalização identifique falhas no processo de reaterro, a contratada deverá refazer o serviço sem qualquer ônus à contratante.



**Figura 2 - Seção transversal da vala de assentamento dos tubos com apoio sobre lastro de brita.** (Fonte: Manual de Instalação de tubos de concreto. ABTC, agosto de 2024)

### **2.5.9. Execução de poço de visita**

A execução dos poços de visita deverá seguir rigorosamente as especificações do projeto executivo. O trabalho deverá ser realizado com o suporte da equipe de topografia, a fim de garantir a correta locação e o nivelamento das cotas de referência.

O terreno deverá ser devidamente regularizado e preparado com lastro de brita, a fim de viabilizar a execução da laje de fundo em concreto armado, com fck de 20 MPa, reforçada com malha de aço de 8 mm de diâmetro e espaçamento de 10 cm.

Após a cura completa da laje de fundo, as paredes do poço deverão ser executadas com blocos estruturais de concreto, assentados com argamassa de cimento e areia média. As paredes deverão ser revestidas, tanto interna quanto externamente, com argamassa impermeabilizante. A alvenaria estrutural deverá ser armada com barras de aço CA-50 nas cintas horizontais e nos reforços verticais, preenchidas com graute, garantindo a estabilidade da estrutura.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

O fundo do poço de visita deverá ser regularizado com enchimento de concreto (fck 20 MPa), garantindo o escoamento adequado das águas pluviais para o tubo de saída. Para degraus superiores a 1,50 m, o fundo deverá ser revestido com paralelepípedos de granito, devidamente rejuntados com argamassa de cimento e areia.

Os tubos conectados ao poço de visita deverão ser devidamente assentados, de modo que fiquem firmemente travados à estrutura do poço, e deverá ser realizada a calafetação correta das conexões, evitando vazamentos, deslocamentos das tubulações ou quaisquer outros defeitos.

Ao final da obra os poços de visita deverão permitir acesso seguro para manutenções futuras, incluindo a instalação de tampão de ferro fundido articulado.

A integridade dos elementos de concreto, até a cura completa, ficará sob responsabilidade da empresa contratada, cabendo a esta refazer os serviços, sem ônus para a contratante, caso sejam constatadas falhas ou danos à estrutura.

### **2.5.10. Execução de boca de lobo**

As bocas de lobo deverão ser executadas conforme as especificações do projeto executivo, sendo locadas nos pontos mais baixos, de modo a garantir a captação eficiente das águas pluviais. Caso a fiscalização constate pontos de empoçamento de água, a contratada deverá corrigir o serviço, sem ônus para a contratante, assegurando que toda a água seja adequadamente direcionada para a rede de drenagem.

O terreno deverá ser regularizado e preparado com lastro de brita, possibilitando a execução da laje de fundo em concreto armado, com fck de 20 MPa, reforçada com malha de aço de 8 mm de diâmetro e espaçamento de 10 cm.

Após a cura completa da laje de fundo, as paredes da boca de lobo deverão ser construídas com blocos estruturais de concreto, assentados com argamassa de cimento e areia média. As paredes deverão ser revestidas interna e externamente com argamassa impermeabilizante. A alvenaria estrutural será armada com barras de aço CA-50 nas cintas horizontais e nos reforços verticais, preenchidas com graute, garantindo a estabilidade da estrutura.

O fundo da boca de lobo deverá ser regularizado com enchimento de concreto (fck 20 MPa), garantindo o escoamento adequado das águas pluviais para o



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

tubo de saída. O tubo conectado à boca de lobo deverá ser firmemente travado à estrutura, com calafetação adequada, evitando vazamentos, deslocamentos ou quaisquer outros defeitos.

O fechamento da boca de lobo será realizado por meio de grelha em chapa de aço com barras soldadas e pintura anticorrosiva. A grelha deverá ser chumbada à estrutura, garantindo fixação segura e resistência a vandalismos, além de ser articulada, permitindo sua abertura para futuras manutenções.

Para assegurar a funcionalidade do sistema de drenagem, as guias e sarjetas deverão ser regularizadas, realizando-se os ajustes necessários para garantir a concordância das estruturas. É obrigatório o rebaixo das sarjetas na entrada da boca de lobo, aumentando a eficiência da captação das águas pluviais.

A integridade de todos os elementos de concreto, até a completa cura, será de responsabilidade da contratada, cabendo a esta refazer qualquer serviço que apresente falhas ou danos, sem ônus para a contratante.

### **2.6. Guias e sarjetas**

---

Esta etapa contempla a demolição de guias e sarjetas existentes que apresentam defeitos capazes de comprometer a eficiência da drenagem das vias. Além disso, esta etapa prevê a execução de guias e sarjetas novas, conforme especificado em projeto executivo, garantindo a plena funcionalidade do sistema de drenagem da via pública.

#### ***2.6.1. Demolição de guias e sarjetas***

A demolição das guias e sarjetas existentes deverá ser executada com uso de rompedor pneumático (martelete), sendo o material proveniente da demolição devidamente removido e transportado para bota-fora autorizado, em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.

#### ***2.6.2. Execução de guias e sarjetas***

Deverá ser realizada a regularização e a compactação mecanizada da superfície com compactador de percussão, a fim de evitar futuros afundamentos. Em



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

seguida, com a superfície devidamente regularizada e compactada, deverá ser executada uma camada de lastro em pedra britada nº 1 e nº 2, com 5 cm de espessura e 45 cm de largura, cobrindo toda a extensão da base destinada à reconstrução das guias e sarjetas.

Para a execução das guias e sarjetas extrusadas deverá ser realizado o piqueteamento, com espaçamento de 5 m em trecho retos e de, no máximo, 1 m em trechos curvos, com raio de curvatura mínimo de 3 m. Na sequência, deverá ser feita a fixação da linha de náilon nos piquetes, conforme as instruções do fabricante da máquina extrusora e as cotas estabelecidas nos perfis do projeto.

Sobre o lastro, deverão ser executadas as guias e sarjetas com perfil extrusado in loco, de forma contínua, conforme o projeto executivo, utilizando máquina extrusora e concreto usinado com resistência característica (fck) de 20 MPa.

Para prevenir fissuras e aumentar a durabilidade da estrutura, deverão ser executadas juntas de dilatação por meio de cortes superficiais, com profundidade aproximada de 0,01 cm, sobre as faces aparentes do perfil de concreto, em intervalos de 3 a 4 m. Além disso, na parte posterior das juntas, deverá ser escavado um buraco na guia, utilizando colher de pedreiro.

Após a execução das juntas de dilatação, deverá ser realizado o acabamento com argamassa de cimento e areia, por meio de formas de acabamento, de acordo com o perfil especificado no projeto executivo.

Nos locais onde houver faixas de travessia de pedestres, rampas de acessibilidade ou acessos de veículos, deverão ser executados os devidos rebaixos nas guias, de modo a atender integralmente às normas de acessibilidade vigentes.

## **2.7. Pavimentação**

---

Esta etapa compreende a regularização e compactação do subleito, a execução do reforço do subleito, a execução da sub-base, a execução da base, a execução da imprimação asfáltica impermeabilizante, a execução da pintura asfáltica ligante e a execução da camada de rolamento. Os serviços têm por objetivo corrigir os defeitos identificados no pavimento existente, resultando em uma superfície regular, com caimento adequado para a drenagem das águas pluviais e durabilidade satisfatória, sendo executado conforme as especificações do projeto executivo, garantindo conforto e segurança aos usuários da via.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

A empresa contratada deverá realizar ensaios que comprovem a resistência das camadas do pavimento asfáltico, em conformidade com as exigências normativas e as especificações do projeto, garantindo a plena funcionalidade estrutural do pavimento e durabilidade prevista. Todos os ensaios deverão ser executados em conformidade com as normas técnicas vigentes, assegurando confiabilidade dos resultados e o atendimento aos parâmetros de qualidade estabelecidos.

### ***2.7.1. Regularização e compactação do subleito***

O serviço compreende a escarificação da área a ser pavimentada em até 15,0 cm de profundidade, com o revolvimento do solo por meio de trator agrícola equipado com discos. Em seguida, o material deverá ser umedecido até atingir sua umidade ótima e compactado com rolo pé-de-carneiro e rolo liso vibratório, até alcançar a densidade especificada em projeto, correspondente a 98% do Proctor Intermediário.

Após a compactação, deverá ser executado o acabamento do fundo, com a remoção de eventuais irregularidades e o aplainamento nas cotas de projeto, de forma a garantir superfície regular e adequada para o apoio das camadas subsequentes do pavimento.

Os serviços somente serão aceitos pela fiscalização quando os ensaios de controle tecnológico indicarem CBR superior a 5%, expansibilidade inferior a 2% e ausência de deformações plásticas ao longo de toda a extensão executada, devendo ainda atender integralmente às especificações técnicas estabelecidas na ET-DE-P00/001 do DER-SP.

### ***2.7.2. Execução de reforço do subleito***

O reforço do subleito deverá ser executado sobre o subleito previamente regularizado e compactado. A camada de reforço será composta por solo importado melhorado com cal hidratada, na proporção de 6% em peso, devendo atender integralmente às especificações do projeto executivo e às exigências técnicas estabelecidas na ET-DE-P00/005 do DER-SP.

O solo importado deverá ser de boa qualidade, proveniente de jazida devidamente licenciada. A mistura do solo com a cal deverá ser realizada mecanicamente, até a obtenção de um material homogêneo. Esse processo deve



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

ocorrer em local apropriado, de modo a não oferecer riscos à saúde da população vizinha à obra.

A camada de reforço do subleito deverá ser compactada com rolo compactador liso vibratório, rolo pé-de-carneiro e rolo compactador de pneus, até atingir o grau de compactação previsto em projeto, garantindo-se a umidade ótima durante todo o processo.

Os serviços somente serão aceitos pela fiscalização após a comprovação, por meio de ensaios de controle tecnológico, de CBR superior a 20%, expansibilidade inferior a 1%, atendimento ao grau de compactação de projeto e ausência de deformações plásticas ao longo de toda a extensão executada.

### ***2.7.3. Execução de sub-base***

A sub-base deverá ser executada sobre o reforço do subleito previamente regularizado e compactado. A camada de sub-base será composta por solo-brita importado, na proporção de 50% de brita, devendo atender integralmente às especificações do projeto executivo e às exigências técnicas estabelecidas na ET-DE-P00/006 do DER-SP.

O solo importado deverá ser de boa qualidade, proveniente de jazida devidamente licenciada. A mistura do solo com a brita deverá ser realizada mecanicamente, até a obtenção de um material homogêneo. Esse processo deve ocorrer em local apropriado, de modo a não oferecer riscos à saúde da população vizinha à obra.

A camada de sub-base deverá ser compactada com rolo compactador liso vibratório, rolo pé-de-carneiro e rolo compactador de pneus, até atingir o grau de compactação previsto em projeto, garantindo-se a umidade ótima durante todo o processo.

Os serviços somente serão aceitos pela fiscalização após a comprovação, por meio de ensaios de controle tecnológico, de CBR superior a 20%, expansibilidade inferior a 1%, atendimento ao grau de compactação de projeto e ausência de deformações plásticas ao longo de toda a extensão executada.



#### **2.7.4. Execução de base**

A base deverá ser executada com Brita Graduada Simples (BGS), faixa granulométrica tipo "C" do DER-SP, atendendo às especificações técnicas da ET-DE-P00/008, com CBR igual ou superior a 100% e expansão igual ou inferior a 0,3%.

O material deverá ser espalhado e regularizado, procedendo-se, em seguida, à compactação da camada por meio de rolo vibratório liso e rolo pneumático. Durante a compactação, quando necessário, a superfície deverá ser devidamente umedecida com o auxílio de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação da camada de base deverá atingir um grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% da massa específica aparente seca máxima, determinado em ensaio de compactação na energia modificada, conforme as exigências técnicas previstas na NBR 7182.

#### **2.7.5. Imprimação impermeabilizante**

A execução da imprimação impermeabilizante, com Emulsão Asfáltica Impermeabilizante (EAI) ou com Asfalto Diluído (CM-30), deverá atender rigorosamente às recomendações de aplicação e cura do fabricante, bem como às especificações técnicas do DER contidas na ET-DE-P00-019.

A aplicação do impermeabilizante deverá ser realizada sobre superfície devidamente limpa, isenta de materiais finos, detritos ou quaisquer materiais que possam comprometer a aderência. A taxa de aplicação deverá ser de 1,3 L/m<sup>2</sup>, conforme definido em projeto executivo.

Deverão ser rigorosamente respeitados a temperatura de aplicação e o tempo de cura estabelecidos pelo fabricante, de modo a garantir a penetração adequada do produto, sem excessos ou deficiências.

A camada de impermeabilizante deverá ser conservada e protegida contra quaisquer agentes que possam removê-la ou a danificá-la antes do processo completo de cura e da aplicação da camada de ligação. Não serão aceitas marcas de pneus, pegadas ou danos superficiais sobre o material.



### ***2.7.6. Pintura de ligação***

A execução da pintura de ligação, com Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Rápida de viscosidade baixa (RR-1C), deverá atender rigorosamente às recomendações de aplicação e cura do fabricante, bem como às especificações técnicas do DER contidas na ET-DE-P00-020.

A aplicação do ligante deverá ser realizada sobre superfície devidamente limpa, isenta de materiais finos, detritos ou quaisquer materiais que possam comprometer a aderência. A taxa de aplicação deverá ser de 0,4 L/m<sup>2</sup>, conforme definido em projeto executivo.

Deverão ser rigorosamente respeitados a temperatura de aplicação e o tempo de cura estabelecidos pelo fabricante, de modo a garantir a eficiência do produto, evitando excessos ou deficiências.

A camada de ligante deverá ser conservada e protegida contra quaisquer agentes que possam removê-la ou a danificá-la antes do processo completo de cura e da aplicação da camada de rolamento. Não serão aceitas marcas de pneus, pegadas ou danos superficiais sobre o material.

### ***2.7.7. Execução de camada de rolamento***

A camada de rolamento deverá ser executada em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), faixa granulométrica 12,5 do DER-SP, atendendo às especificações técnicas da ET-DE-P00-027, com espessura mínima de 5 cm em toda a extensão da área de intervenção da via.

A execução deverá ocorrer somente após a cura completa da camada de ligação. A aplicação da massa asfáltica deverá seguir rigorosamente as exigências normativas vigentes, respeitando a faixa de temperatura recomendada de 140°C a 160°C durante o transporte e de 130°C a 150°C no momento do espalhamento e início da compactação, a fim de manter a viscosidade adequada e evitar o resfriamento prematuro, que possa prejudicar a compactação e a adesão às camadas inferiores, ocasionando patologias no pavimento.

A compactação da camada de rolamento deverá ser iniciada imediatamente após o espalhamento, enquanto o material ainda estiver na faixa de temperatura de trabalhabilidade (130°C a 150°C), utilizando rolo pneumático e rolo liso. O



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

equipamento empregado deve ser suficiente para garantir que a mistura atinja o grau de compactação exigido pelas normas técnicas vigentes.

A camada de rolamento não será aceita caso apresente inconformidade com o projeto executivo ou caso não atenda o nível de qualidade esperado, com deficiência de compactação, superfície irregular, espessura insuficiente ou defeitos superficiais.

### **2.8. Laje de aproximação da ponte**

---

Esta etapa consiste na reconstrução das lajes de aproximação da ponte, conforme especificações do projeto executivo, com o objetivo de recompor a estrutura danificada e garantir a transição suave entre a via pavimentada e a ponte, além de assegurar a capacidade de suporte necessária para evitar danos ao pavimento e à estrutura da ponte.

#### **2.8.1. Reconstrução da laje de aproximação**

A reconstrução da laje de aproximação deverá ser precedida pelas etapas de demolição da laje existente, execução dos serviços de terraplenagem, proteção das margens e execução das camadas de reforço do subleito, sub-base, base e imprimação impermeabilizante.

Sobre a base do pavimento, deverá ser realizada a montagem das formas em madeira, as quais devem estar isentas de nós, trincas ou quaisquer outros defeitos. As formas deverão ser previamente molhadas até a saturação, a fim de evitar a perda de água por absorção durante a fase de concretagem.

Com as formas devidamente montadas, deverá ser aplicada lona plástica em polietileno, com espessura mínima de 150 micras, sobre a qual será posicionada a armadura da laje, conforme o detalhamento do projeto executivo.

Para garantir o engastamento da laje de aproximação na estrutura da ponte, deverão ser executadas furações de 8 mm de diâmetro na viga da ponte, conforme as especificações do projeto executivo, preenchendo-se os furos com adesivo estrutural à base de resina epóxi para a colagem das barras de aço.

A concretagem deverá ser realizada em conformidade com as disposições da NBR 14931, utilizando-se concreto com resistência característica à compressão (fck)



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

de 30 MPa. Deverão ser utilizados espaçadores para assegurar o cobrimento mínimo previsto em projeto. Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser devidamente vibrado com equipamento apropriado, garantindo o adensamento homogêneo e o preenchimento completo dos vazios, de modo a evitar patologias estruturais.

A desforma deverá ser executada somente após o período de cura do concreto, quando este atingir o endurecimento, o módulo de elasticidade e a resistência necessários às solicitações de carga atuantes sobre a laje, devendo ser evitadas deformações excessivas.

A integridade dos elementos de concreto, até a cura completa, ficará sob responsabilidade da empresa contratada, cabendo a esta refazer os serviços, sem ônus para a contratante, caso sejam constatadas falhas ou danos à estrutura.

## 2.9. Calçadas

---

Esta etapa contempla a execução da calçada em concreto e das rampas de acessibilidade, conforme as especificações do projeto executivo, visando garantir a circulação de pedestres de maneira segura, confortável e acessível.

### 2.9.1. Execução de calçada concretada

A base de solo deverá ser devidamente limpa, regularizada e compactada, a fim de receber a camada de lastro em pedra britada nº 1 e nº 2, com espessura de 5 cm, cobrindo toda a área correspondente à calçada.

Sobre o lastro, deverá ser executada a calçada em concreto, com espessura de 6 cm, utilizando concreto usinado com resistência característica (fck) de 25 MPa. Quando necessário, a concretagem deverá ser executada com auxílio de formas de madeira. Na sequência, deverá ser realizado o nivelamento do piso em concreto com desempenadeira de magnésio e acabadora de superfície.

Para prevenir o aparecimento de fissuras e aumentar a durabilidade da estrutura, deverão ser executadas juntas de dilatação por meio de cortes superficiais com serra de disco diamantado, com largura mínima de 3 mm e profundidade mínima de 3 cm, espaçadas a cada 1,2 m. Além disso, deverão ser executadas juntas



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

---

construtivas, utilizando ripas de madeira com largura mínima de 1,5 cm e profundidade mínima de 5 cm, em intervalos de 6 m.

A integridade dos elementos de concreto, até a cura completa, ficará sob responsabilidade da empresa contratada, cabendo a esta refazer os serviços, sem ônus para a contratante, caso sejam constatadas falhas ou danos à estrutura.

### ***2.9.2. Execução de rampa de acessibilidade***

A execução das rampas de acessibilidade deverá seguir as especificações do projeto executivo, em conformidade com a NBR 9050, respeitando as inclinações máximas e as dimensões mínimas de manobra. A rampa deverá ser executada concomitantemente com a concretagem da calçada, formando uma estrutura monolítica. Além disso, deverá ser garantida a concordância da rampa com a guia e a sarjeta, realizando os devidos rebaixos e ajustes.

O piso em ladrilho hidráulico podotátil deverá ser assentado com argamassa mista, conforme dimensões e paginação previstas no projeto executivo, sobre superfície regularizada e gabaritada, atendendo às recomendações dos fabricantes e às exigências da NBR 16537 e da NBR 9050.

## **2.10. Sinalização de trânsito**

---

Esta etapa consiste na execução dos serviços de pintura de sinalização viária, conforme as especificações do projeto executivo e em conformidade com as normas técnicas vigentes de trânsito.

### ***2.10.1. Sinalização horizontal***

A pintura de sinalização horizontal de trânsito deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de pavimentação.

A tinta a ser utilizada deverá ser do tipo acrílica, à base de solvente, especialmente desenvolvida para demarcação viária, atendendo às especificações da norma DERSA OP-0621, nas seguintes cores:

- Cor branca N 9,5, conforme notação Munsell.



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

- Cor amarela 10YR 7/14, conforme notação Munsell.

Serão empregados dois tipos de microesferas de vidro, denominadas "premix" e "drop-on". As "premix" devem ser misturadas à tinta antes da aplicação, enquanto as "drop-on" deverão ser lançadas sobre a tinta já aplicada. Em ambos os casos, as microesferas deverão atender integralmente às exigências da NBR 6831, quanto às suas características físicas e químicas.

A aplicação da tinta deverá ser realizada em camada uniforme de 0,5 mm, com consumo mínimo de 200 g/m<sup>2</sup> de microesferas de vidro retrorefletivas. A retrorrefletividade da pintura deverá situar-se entre 300 mcd/lux.m<sup>2</sup> e 400 mcd/lux.m<sup>2</sup>. A tinta deverá ser aplicada na espessura recomendada e recobrir perfeitamente o pavimento, permitindo a liberação do tráfego em até 20 minutos. A tinta deverá manter integralmente sua coesão e cor após a aplicação, sem apresentar sangramento sobre superfícies betuminosas nem causar qualquer dano ao pavimento.

Após a aplicação, a película resultante deverá apresentar plasticidade, elevada aderência às microesferas de vidro, ao pavimento ou à sinalização existente, formando uma película fosca, uniforme, sem rachaduras, manchas ou outras irregularidades ao longo de sua vida útil.

Deverão ser rigorosamente obedecidos os requisitos quantitativos e qualitativos definidos nas tabelas apresentadas a seguir, para as tintas nas cores branca e amarela. Deverão ser realizados todos os testes contidos nas tabelas.

Requisitos Quantitativos (sem adição de esferas de vidro retro-refletivas)	Valores	
	Min	Max
Pigmentos (% em massa da tinta) ASTM D-2371/73	45	-
Matéria não volátil (% em massa) ASTM D-2369/81	68	-
Sólidos (% em volume) ASTM D-2697	50	-
Massa específica a 25° C (g-m <sup>3</sup> ) ASTM D-1475	1,35	-
Veículo não volátil (% em massa no veículo) Cálculo (vide nota A)	40	-
Para tinta BRANCA:TiO2 tipo rutilo (% no pigmento)	25	-



## MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE

Para tinta AMARELA:PbCrO4 (% no pigmento) ASTM D-126	23	-
Consistência (UK) ASTM D-652/81	80	100
Tempo de secagem no "Pick-up time" película úmida 0,6mm, (minutos) ASTM D-711/75	-	15
Estabilidade de estocagem (alteração de consistência, UK) NBR-8169, item 6, sub-item 6.6	-	3

<b>Requisitos Qualitativos (sem adição de esferas de vidro retro-refletivas)</b>	<b>Valores</b>	
	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Brilho a 60° (unidades) ASTM D-523	-	15
Flexibilidade NBR-8169, item 6, sub-item 6.8	Ausência de fissuras e descolamento	
Sangramento NBR-8169, item 6, sub-item 6.9	Ausência	
Resistência e imersão em água, (dias) ASTM D-870 (vide nota B)	7	-
Resistência ao calor (horas) (vide nota C)	72	-
Resistência ao intemperismo acelerado (horas) ASTM G-23 (vide nota D)	600	-
Resistência ao ensaio de abrasão (litros) NBR 8169, item 6, sub-item 6.5	95	-
Identificação do veículo não volátil (espectômetro infravermelho) ASTM 2621	Deve apresentar bandas características de resinas acrílicas	

A contratada deverá providenciar sinalização provisória adequada, diurna e noturna, nos locais de execução da obra, garantindo a segurança de pedestres e veículos, em conformidade com as exigências do Código de Trânsito Brasileiro. Próximo a redes de energia elétrica, todas as medidas necessárias deverão ser adotadas para assegurar a proteção de trabalhadores e terceiros.



## **2.11. Serviços complementares**

---

Esta etapa consiste nos serviços complementares necessários à conclusão da obra.

### **2.11.1. *Plantio de grama***

Após a conclusão dos serviços que envolvem o trânsito de operários e maquinários, deverá ser executada a recomposição da vegetação da área de intervenção, por meio do plantio de grama batatais em placas, visando à prevenção de processos erosivos e à melhoria da estética da obra.

A contratada será responsável pelo preparo do solo com terra vegetal, pelo plantio das placas de grama justapostas, garantindo a completa cobertura da superfície da área de intervenção, conforme indicado no projeto executivo. Deverá ainda realizar a irrigação diária, a cobertura com terra vegetal e o estaqueamento da grama, quando necessário.

A contratada também será responsável pela rega e conservação diárias, assegurando a pega das mudas, bem como pela substituição das placas que não vingarem, no prazo de até 30 dias.

O serviço somente será aceito pela fiscalização caso a superfície esteja integralmente coberta, em perfeito estado de conservação e atendendo plenamente à sua funcionalidade.

Prefeitura do Município de Santa Bárbara d'Oeste - SP, aos 17/10/2025.