



MEMORIAL DESCRITIVO

RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM IMPLANTAÇÃO DE CORTINA DE CONCRETO ARMADO

JANEIRO DE 2026

Obra: reconstrução de pavimentação asfáltica com implantação de cortina de concreto armado

Localização: Estrada Ivo da Rosa, Cotiporã, RS – Coordenadas latitude -29.869925° e longitude -51,747628°

Responsáveis Técnicos: Eng. Civil Cristiano Fugali – CREA RS236549 e Eng. Civil Káthia Benedetti – CREA RS201849

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. A obra

O presente caderno tem por objetivo estabelecer as normas e encargos que presidirão o desenvolvimento da obra de reconstrução de trecho da Estrada Ivo da Rosa, com a implementação de cortina de concreto armado.

As distâncias médias de transporte utilizadas foram as seguintes:

DMT Usinas até a Obra			
	Localização		Distância até a obra (km)
	Latitude	Longitude	
Obra	-28,993872°	-51,747628°	
Bento Gonçalves	-29,167859°	-51,506959°	41,4
DMT Refinaria até Usinas			
	Latitude	Longitude	Distância (km)
Refinaria	-29.869925°	-51.177618°	
Bento Gonçalves	-29,167859°	-51,506959°	102

1.2. Definições

Para maior clareza, as expressões abaixo mencionadas terão os seguintes significados, ressaltando os casos em que os próprios textos exigem outra interpretação:

CONTRATANTE - indica a entidade contratante dos serviços, no caso, o Município de



Cotiporã;

CONTRATADA - indica a empresa responsável pela execução dos serviços, designada para a execução da obra;

FISCALIZAÇÃO - indica o Fiscal ou Comissão de FISCALIZAÇÃO, designado pelo Município de Cotiporã.

1.3. Normas, omissões e divergências

1.3.1. Normas

O serviço deverá obedecer às especificações do presente Caderno, às normas vigentes da ABNT, DAER/RS, DNIT, Leis/Decretos Municipais e Estaduais, e também o que está explicitamente indicado nos projetos.

1.3.2. Omissões

Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição da FISCALIZAÇÃO fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceituam as normas e regulamentos para pavimentações, ditadas pela ABNT, DAER/RS, DNIT e pela legislação vigente.

1.3.3. Divergências

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras.

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno vale o que estiver especificado nos desenhos.

2. EXECUÇÃO

2.1. Generalidades

Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, desde os

serviços preliminares até a limpeza e entrega da obra, com todos os serviços executados e em perfeito e completo funcionamento.

Antes do início das obras, deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO a ART de execução da obra, bem como toda a documentação elencada no Contrato de Prestação de Serviços.

Para a execução da obra, deverá ser tomado como base o cronograma físico-financeiro. Já estão computados no prazo estipulado pelo cronograma físico-financeiro, a dificuldade de desenvolver as atividades devido ao trânsito local e acesso às moradias. Portanto, a CONTRATADA deverá dimensionar sua(s) equipe(s) para garantir a execução da obra no prazo estipulado, devendo computar o trabalho em turnos variados, finais de semana e feriados. Por se tratar de uma obra em via pública, é imperativo que seja liberado o trânsito de veículos conforme a possibilidade. Os profissionais credenciados para dirigirem os trabalhos por parte da CONTRATADA deverão dar total assistência à obra, devendo se fazer presentes em todas as etapas da execução e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO, assim como realizar a compatibilização in loco, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que eles apresentem à FISCALIZAÇÃO os problemas constatados por escrito, juntamente com possíveis soluções.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da FISCALIZAÇÃO à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra, cujas folhas deverão apresentar-se em três vias, em modelo fornecido pela CONTRATADA, sendo submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Este livro deverá ser armazenado permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, anotações de responsabilidade técnica, detalhes, especificações técnicas, edital, contrato e cronograma físico-financeiro, atualizados.

Todo e qualquer *e-mail* enviado pela FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA deverá ser respondido em até 2 (dois) dias úteis.

Qualquer alteração ou inclusão de serviço, que venha acarretar custo para a CONTRATANTE somente será aceito após apresentação de orçamento, por meio escrito, sob pena de não aceitação do serviço em caso de desacordo.

2.2. Segurança do Trabalho

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer às Normas Regulamentadoras do



Ministério do Trabalho – NR, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e NR-35 (trabalho em altura). A FISCALIZAÇÃO poderá paralisar a obra se a empresa CONTRATADA não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a CONTRATADA responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

2.3. Responsabilidades da CONTRATADA:

- efetuar o planejamento da obra como um todo, fornecendo à FISCALIZAÇÃO o cronograma físico-financeiro geral e semanal dos serviços a serem executados;
- executar de todos os serviços descritos e mencionados nas especificações e os constantes dos desenhos dos projetos, bem como providenciar todo o material, mão de obra e equipamentos para execução ou aplicação na obra;
- respeitar os projetos, especificações e determinações da FISCALIZAÇÃO, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado pelas especificações e/ou projetos;
- retirar imediatamente do canteiro da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO;
- desfazer ou corrigir os serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão de obra envolvidas;
- acatar prontamente as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO, baseadas nas especificações, projeto e regras técnicas;
- realizar, às suas expensas, ensaios e provas aconselháveis a cada tipo de instalação ou materiais, apresentando os resultados à FISCALIZAÇÃO;
- todo o entulho e materiais retirados proveniente dos serviços de remoção, bem como aqueles que venham a se acumular durante a execução da obra, serão transportados pela

CONTRATADA para local indicado pela FISCALIZAÇÃO;

- providenciar placa de obra com os dados exigidos pelo órgão financiador da obra;
- manter no local da obra, conjunto de projetos na escala indicada, além do memorial descritivo, ART ou RRT de execução, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro, sempre disponíveis para a consulta da FISCALIZAÇÃO;
- manter a obra limpa, causando o mínimo de transtornos possíveis, tais como barulhos, poeiras, etc. Caso seja necessário o bloqueio total do trânsito local, este deve ser ter aviso prévio e ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO. Vale ressaltar que, caso a CONTRATANTE solicite a paralisação de algum serviço por motivos diversos, a mesma deve ser feita imediatamente.

2.4. Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO:

- exercer todos os atos necessários à verificação do cumprimento do Contrato, dos projetos e das especificações, tendo livre acesso a todas as partes do “canteiro” da obra;
- sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado na conformidade das Normas cabíveis e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança;
- não permitir nenhuma alteração nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, cuja autorização ou não, será feita também por escrito por meio da FISCALIZAÇÃO;
- decidir os casos omissos nas especificações ou projetos;
- registrar no Livro Diário da Obra, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços;
- controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas;
- o que também estiver mencionado como de sua competência e responsabilidade, adiante neste Caderno, Edital e Contrato.

3. PROJETOS

Buscou-se no projeto, as definições e detalhamentos dos serviços a serem executados, bem

como detalhamentos necessários.

Fica a cargo da EMPREITEIRA manter as versões impressas sempre atualizadas desses projetos no canteiro das obras, sendo assim responsável por todos os custos relativos à impressão dos mesmos.

Quando da emissão da Ordem de Início, será agendada reunião entre a CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO e demais servidores, para dirimir e esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir na execução dos mesmos, bem como analisar o planejamento da obra proposto pela CONTRATADA. Nesta reunião, a ser realizada pelo Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Cotiporã, devem se fazer presentes obrigatoriamente, os responsáveis pela execução da obra.

Ao término da obra, fica a encargo da CONTRATADA entregar à FISCALIZAÇÃO, em mídia digital, o projeto arquitetônico atualizado com todas as cotas revisadas, medidas no local, contendo ainda as alterações que se mostraram necessárias durante a execução – As Built.

4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Consiste nos serviços de acompanhamento da obra por engenheiro civil, encarregado de obra, topógrafo e auxiliar de topógrafo.

5. MOBILIZAÇÃO

Previamente serão mobilizados os equipamentos utilizados para a execução da obra e o pessoal de topografia para a realização da locação da obra, com a demarcação do canteiro de obra e locação das atividades a serem executadas.

6. SERVIÇOS INICIAIS

Para garantir a segurança dos usuários da via e dos trabalhadores da obra, deverá ser instalado no local placas de advertência para a sinalização de obras.

Nesta etapa deverá ser instalada a placa de obra que respeitará o modelo e dimensões fornecidos pela Fiscalização.

7. CANTEIRO DE OBRAS

Todo o trecho da obra deverá ser isolado com a instalação de tapumes de chapas metálicas e de madeira, com 2 metros de altura.

Será instalado container com banheiro para ser utilizado como apoio durante a obra. Está previsto o uso de gerador para suprir a necessidade de energia elétrica quando necessário.

8. RETIRADA DA PAVIMENTAÇÃO

Este serviço consiste na demolição e remoção de pavimento de CBUQ, bem como das camadas granulares, nas áreas deterioradas pelo movimento de massa, bem como para o alinhamento da via. O material resultante da demolição deve ser conduzido imediatamente para bota-fora indicado pela Fiscalização, no caso de material asfáltico. No dia anterior ao da demolição, o pavimento de CBUQ deverá ser previamente serrado, delimitando a área a ser demolida (os recortes deverão ter formato regular), sem ser removido o material. Esta medida visa tornar o serviço de demolição mais ágil. Deve ser tomado cuidado com os equipamentos para evitar danos na superfície do pavimento remanescente (CBUQ), em especial, marcas de apoios de máquinas e cortes irregulares, bem como proteger equipamentos instalados nas imediações.

9. CORTE E ATERRO

Para a contenção deverá ser executada a escavação do solo com escavadeira hidráulica, em corte suficiente, nivelando a crista do talude, para permitir a correta execução da cortina de concreto. Está prevista a escavação em solos de 2ª e 3ª categorias, sendo que para a segunda opção será utilizado rompedor acoplado à escavadeira para quebra de matacos e nivelamento do fundo

da contenção. O material retirado será transportado por caminhão basculante até bota-espera indicado pela fiscalização. A escavação deve atender às exigências da NR 18.

O reaterro deverá ser apilado em camadas de 20 (vinte) cm, umedecidas, após a execução do embasamento. A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. O solo é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço. A escavadeira espalha e nivela o material até atingir a espessura da camada. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite do tipo de solo, 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. A compactação dos aterros deverá ser a 100 % do Proctor intermediário.

Parte do reaterro será com material de jazida e parte com pedra rachão ou pedra de mão produzida, conforme indicado em projeto.

O serviço de desmonte de rocha a fogo destina-se à fragmentação controlada de maciços rochosos para alargamento da estrada. A Contratada deve realizar análise geotécnica detalhada para determinar padrões de fraturamento e características estruturais da rocha, otimizando a escolha da metodologia de desmonte. O método aconselhado é o conhecido como “pré-corte” que consiste em furos com espaçamento explodidos uma linha por vez. A carga explosiva deve ser dimensionada para não haver tremores expressivos. A contratada deverá realizar acompanhamento por engenheiro especializado, com medição de monitoramento sísmico de detonações. O blaster e o engenheiro de minas deverão otimizar para o plano de fogo para que se possam obter as granulometrias do material pétreo de forma a não causar impactos nas estruturas no entorno e que, se possível, controle a granulometria para utilizar este material na camada de regularização do talude (enrocamento).

A limpeza de vegetação e destocamento de árvores está inclusa nas horas máquinas previstas no item. Foi considerado 5% de material de corte como decapagem.

A empresa deverá realizar a perfuração em bancada de forma a retirar todos os blocos de pedra soltos e material solto a montante da estrada. Para isso foi prevista uma bancada de modo que a escavadeira possa alcançar esses materiais soltos.

10. EXECUÇÃO DE ENROCAMENTO

O enrocamento de proteção a ser executado na lateral jusante da Estrada Ivo da Rosa constitui elemento fundamental do sistema de estabilização e proteção hidráulica da plataforma viária e das obras de contenção associadas. Sua execução será realizada com blocos e fragmentos de rocha basáltica provenientes do desmonte controlado do maciço rochoso a montante da pista, conforme previsto no projeto e nos estudos geotécnicos que fundamentaram a solução adotada.

O material rochoso obtido no desmonte apresenta elevada resistência mecânica, alto atrito interno e baixa suscetibilidade à degradação por ação da água, características compatíveis com o emprego como enrocamento hidráulico e estrutural. Antes de sua utilização, os blocos serão selecionados, descartando-se materiais excessivamente alterados, laminados ou friáveis, de modo a garantir a estabilidade do maciço de enrocamento ao longo do tempo.

A execução do enrocamento compreenderá a regularização prévia do terreno de fundação, com remoção de solos soltos, materiais orgânicos e detritos, de forma a expor uma superfície estável, preferencialmente em rocha ou solo residual competente. Quando necessário, será realizada conformação e compactação do subleito com esteira de escavadeira, de modo a proporcionar apoio uniforme aos blocos de rocha e evitar recalques diferenciais.

Os blocos de basalto serão dispostos com auxílio de equipamentos mecânicos, de forma a garantir o adequado travamento entre as peças, minimizando vazios excessivos e assegurando a formação de um maciço estável e autoportante. As maiores pedras serão posicionadas preferencialmente na base do enrocamento, aumentando a resistência ao arraste hidráulico e ao deslizamento, enquanto os vazios entre os blocos serão preenchidos com fragmentos menores, promovendo melhor acomodação e estabilidade do conjunto.

O enrocamento será executado conforme a geometria indicada em projeto, respeitando-se as inclinações e espessuras previstas, de modo a garantir sua função de proteção do pé do aterro, da contenção em concreto armado e da plataforma viária contra processos erosivos, solapamento e ações hidrodinâmicas associadas a cheias do curso d'água adjacente.

O reaproveitamento das pedras provenientes do desmonte de rocha confere à obra maior eficiência técnica, econômica e ambiental, reduzindo a necessidade de transporte de material externo, minimizando volumes de bota-fora e garantindo que o material originalmente instável do

maciço seja convertido em um elemento de reforço e proteção da própria estrutura da estrada.

11. SAPATAS CORRIDAS

A fundação sapata corrida consiste em uma viga de concreto armado que é construída na parte inferior da parede externa da estrutura. O principal objetivo da sapata corrida é distribuir as cargas da construção de maneira uniforme sobre o solo, reduzindo assim a pressão exercida sobre o solo e prevenindo problemas como afundamento ou instabilidade.

A superfície de fundação da sapata deverá ser previamente limpa, com remoção de solos, materiais soltos e fragmentos de rocha alterada, de modo a expor a rocha sã. Em seguida, será executada a regularização do plano de apoio por meio de rompedor hidráulico, até atingir o nível de projeto da cortina, garantindo uma superfície estável e compatível com a implantação da fundação.

Sobre a rocha regularizada será lançada uma camada de concreto magro de 10 cm em média com resistência característica mínima de 20 MPa, destinada à regularização final da base e à melhoria das condições de apoio e aderência da estrutura.

Após a execução do concreto magro, deverá ser realizada a marcação dos pontos de perfuração para os pinos de ancoragem, respeitando rigorosamente o espaçamento e o posicionamento definidos em projeto. Os furos deverão ser executados na rocha com profundidade mínima de 0,90 m, possuindo diâmetro suficiente para garantir o cobrimento e o preenchimento adequado com graute, sendo adotado diâmetro mínimo de 4 cm além do diâmetro das barras de aço.

Os pinos de ancoragem serão constituídos por barras de aço de \emptyset 32 mm, instaladas nos furos e completamente grauteadas, assegurando a perfeita aderência entre aço, graute e rocha, de modo a garantir a transferência dos esforços da cortina para o maciço rochoso de fundação.

As fôrmas serão em madeira serrada com espessura de 25 mm e deverão ser escoradas as suas laterais com sarrafos de madeira apoiados no terreno.

A armação das sapatas será com aço CA 50 de diâmetro, conforme projeto. Para garantir o correto espaçamento e recobrimento, deverão ser utilizados espaçadores de plástico circulares. Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido (nº 18 WG e diâmetro 1,25 m), respeitando o projeto estrutural. 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. Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

Para a concretagem das sapatas será utilizado concreto com f_{ck} de 30 MPa usinado e bombeado. Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural. A Fiscalização deverá ser informada para realizar vistoria e aprovação dos elementos. Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento. 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 – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega. Após verificação da trabalhabilidade (abatimento/“slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto. Realizar o acabamento das sapatas com uso de desempenadeira, garantindo a inclinação das faces definidas em projeto e uma superfície uniforme.

12. EXECUÇÃO DE CORTINA DE CONCRETO ARMADO COM CONTRAFORTES

Inicialmente serão executadas as fôrmas com chapas de madeira compensada plastificada, com espessura de 18 mm. Para a correta execução das fôrmas, serão utilizados também: viga sanduíche metálica vazada para o travamento de pilares, barra de ancoragem para o travamento da fôrma da cortina de contenção e aprumador metálico de pilar com altura e ângulo reguláveis. Na chapa compensada de madeira, serão pregados os pontaletes para suporte. Na montagem das fôrmas deve-se conferir o prumo, nível, ortogonalidade e a posição. Sobre a superfície limpa, deve-se aplicar desmoldante de base oleosa emulsificada em água na face interna da fôrma. Instalar as fôrmas e executar o travamento com as vigas sanduíches metálicas, barras de ancoragem e aprumadores. Deve-se conferir posicionamento, rigidez e o prumo das fôrmas.

Para garantir a execução dos serviços com segurança deverão ser utilizados andaimes do



tipo torre e deverá ser instalada linha de vida com cabo de aço de diâmetro 12,7 mm fixadas com ancoragem ativa para cordoalha e estaca de perfil metálico W 150x22,5.

Com as barras de aço CA-50 já cortadas e dobradas, deve-se executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido 18 BWG de diâmetro 1,25 mm, respeitando o projeto estrutural. Dispor os espaçadores plásticos circulares com entrada lateral, dispostos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto. Deve-se posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

A concretagem da cortina será com concreto usinado bombeável (NBR 8953), classe de resistência fck 30 MPa, com brita 0 e 1, slump 100 +/- 20 mm. O concreto deverá ser lançado com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto. Deve-se adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material. Deve-se ainda tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da cortina de contenção. Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, deve-se executar a cura com água potável.

Deverão ser utilizadas juntas de dilatação em elastômero e perfil VV, de material termoplástico. O serviço consiste na instalação do perfil de junta de dilatação na separação física entre duas partes de uma estrutura, para que essas partes possam se movimentar sem transmissão de esforço entre elas. Inicialmente deve-se realizar a limpeza manual do canal da junta e em seguida realizar a aplicação manual do adesivo estrutural (à base de resina epóxi bicomponente tipo ADE-52 ou similar) nas duas laterais do perfil. Na sequência ocorre o posicionamento e instalação do perfil elastomérico no canal da junta pela mão de obra. Por fim deve-se executar a limpeza manual do excesso de adesivo.

13. RECONSTRUÇÃO DA VIA

12.1 Regularização e compactação do subleito

É a operação destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente. O que excede a 0,20 m é considerado como terraplenagem. De um modo geral, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umedecimento ou aeração, compactação, conformação, etc. de forma que a camada concluída atenda às condições de greide e seção transversal indicadas no projeto. O grau de compactação mínimo é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida do Proctor Intermediário.

Após a execução da regularização, será realizada a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos. A superfície será acabada de modo a não apresentar depressões que permitam o acúmulo de água.

Deverá ser seguida a Especificação DAER ES-P 01/91.

12.2 Leito de brita anti-intrusiva

Após a conclusão da regularização do subleito e previamente à execução de colchão de pó de pedra e pedrisco, será executada uma camada de isolamento ou bloqueio com brita nº 01. Após o espalhamento a camada deverá ter uma espessura final de 3 cm. Esta camada serve como proteção da terraplenagem da ação do tráfego e das intempéries, além de servir como material drenante para a água que percola pelo pavimento.

A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte é de 1300 kg/m³.

12.3 Sub-base de macadame seco

A execução da camada de sub-base de macadame seco será realizada sobre o subleito regularizado e bloqueado, não se admitindo que seja confinada lateralmente. A espessura final desta camada, após a compactação, deverá ser no mínimo 18,00 cm.

A camada de sub-base de macadame seco será executada com diâmetro máximo de agregado graúdo não excedendo a 2/3 (dois terços) da espessura final da camada executada, sendo constituída de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias prejudiciais.

O material de enchimento do macadame seco é constituído de finos resultantes de britagem que satisfaçam a Faixa I do Quadro I da Especificação Geral DAER-ES-P 07/91. O equivalente de areia da fração fina é no mínimo igual a 50%. A densidade de referência utilizada para cálculo do

transporte foi de 1600 kg/m³.

12.4 Base de brita graduada

A base será aplicada sobre camada de macadame devidamente travada e regularizada. A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte é de 2000 kg/m³.

A execução da base de brita graduada, com produto total de britagem primária, constitui no fornecimento, transporte, espalhamento e compactação. Será empregue a faixa A, tamanho máximo de 1 ½, isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Possuindo no mínimo 90% de partículas em preso, tendo pelo menos duas faces britadas. A mistura de agregados para a base deverá se apresentar uniforme quando distribuída no leito e cada camada será espalhada em uma única operação. Após o espalhamento, do agregado umedecido será compactado por meio de rolos vibratórios cilíndricos e outros equipamentos aprovados pela fiscalização. A espessura final desta camada, após a compactação, deverá ser no mínimo 15,00 cm.

A compactação será orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento desejado. O grau de compactação mínimo requerido na camada de base é de 100% da energia AASHTO Modificado. Deverá ser seguida a Especificação DAER ES-P 08/91.

13.1 Imprimação

A imprimação é uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base, concluída antes da execução de um revestimento asfáltico e tem por finalidade aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a camada de base. O ligante indicado para a imprimação é o CM-30, com taxa de aplicação de 0,8 a 1,2 l/m².

A área a ser imprimada deverá estar seca e limpa. É vedado proceder à imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10º C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

Deverá ser seguida a Especificação DAER ES-P 12/91.

A execução da imprimação da base será medida em metros quadrados de área executada, de acordo com a largura (2,73 m) do projeto de pavimentação e medido de acordo com preço unitário proposto respectivamente para este serviço. Tal preço deverá incluir todas as etapas, desde

o armazenamento, instalações, aquecimento e fornecimento do CM-30 e materiais necessários ao cumprimento do serviço, a mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários à execução completa deste.

13.2 Pintura de ligação

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base (imprimada), antes da execução do revestimento, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Inicialmente, a superfície a receber a pintura de ligação deve ser submetida a processo de varredura, destinado à eliminação do pó e de qualquer material solto existente. Deve-se executar a pintura de ligação em toda a largura da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

O material betuminoso a ser empregado neste Projeto de Engenharia será a emulsão asfáltica de ruptura rápida do tipo RR-2C, diluído com água na proporção de 1:1. Deverá ser feita a calibração para a obtenção da taxa de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3 mm (três décimos de milímetros).

O método executivo assim como a emulsão asfáltica deverão satisfazer as Especificações Gerais DAER-ES-P 13/91 e DAER-ES-P 22/91, respectivamente.

A execução da pintura de ligação será medida em metros quadrados de área executada, de acordo com as larguras do projeto de pavimentação e medido de acordo com o preço unitário proposto respectivamente para este serviço. O preço unitário deverá incluir todas as etapas, desde o armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento do serviço, mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução completa deste.

13.3 Concreto betuminoso usinado a quente

O revestimento em concreto asfáltico (concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ) é uma mistura flexível, resultante de um processamento a quente, em uma usina apropriada (fixa ou móvel), de agregado mineral graduado, material de enchimento (“filler” se necessário) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente.

A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte é de 2400 kg/m³. A



composição de mistura deverá satisfazer os requisitos da faixa B do DAER. O revestimento em CBUQ terá uma espessura final de 5,0 cm, após a compactação. O material ligante usado é o CAP 50/70, e os agregados serão constituídos por material basáltico britado.

A execução do revestimento em CBUQ deverá ser executada por vibroacabadora, compactação com rolo pneumático e acabamento com rolo tipo TANDEM, propiciando um bom acabamento de superfície.

Os agregados que serão utilizados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo e agregado miúdo (não será necessária a adição de filler). Os agregados graúdo e miúdo serão de pedra britada. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira nº 4. Esses agregados deverão estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis. A mistura dos agregados para o concreto asfáltico deverá enquadrar-se em uma das faixas do Quadro I – Especificação Geral DAER ES-P 16/91 e a mistura asfáltica deverá consistir em uma mistura uniforme dos agregados e do cimento asfáltico de acordo com a mesma especificação.

A execução do revestimento em concreto asfáltico será quantificado e medido em toneladas compactadas e segundo a seção transversal do projeto de pavimentação de acordo com o preço unitário proposto respectivamente para este serviço, o qual deverá incluir todas as etapas, desde o armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento de todo o serviço, agregados, preparo da mistura, espalhamento e a compressão da mistura, mão de obra e encargos, materiais, ferramentas, equipamentos e eventuais relativos a este serviço. O transporte deverá ser medido separado, em item com preço unitário proposto respectivamente para este serviço.

14. DRENAGEM

Serão executadas sarjetas trapezoidal 9030 de concreto, com espalhamento manual do concreto. A execução deverá seguir os seguintes passos:

- escavação mecânica por meio de retroescavadeira da vala triangular;
- preparo de fundo de vala e apiloamento manual da superfície do local escavado, cm espessura de 15 cm;

- confecção e instalação de guia de madeira a cada 2 m, nas dimensões e formas da sarjeta;
- confecção do concreto fck 20 MPa em betoneira;
- lançamento do concreto por meio de jélica;
- enchimento de junta de concreto com argamassa de cimento e areia (traço 1:3) a cada 12 m de segmento de sarjeta.

Após a execução das sarjetas deverá ser realizada conformação em concreto fck 15 MPa de todo o trecho entre a pista em CBUQ e a sarjeta, com o objeto de evitar que a água percole por baixo das sarjetas.

Deverá ser executada caixa coletora de sarjeta com grelha de concreto. Para a execução deverão ser seguidos os seguintes passos:

- escavação mecânica da vala;
- confecção e lançamento do concreto magro por meio de jélica para execução do lastro;
- confecção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho para a execução da laje de fundo;
- fornecimento, preparo e colocação da armação em aço CA-50 nas fôrmas para a laje de fundo e esperas para a parede;
- confecção em betoneira e lançamento do concreto 20 MPa por meio de jélica para execução da laje de fundo;
- adensamento do concreto com o uso do vibrador de imersão;
- retirada das fôrmas de tábuas de pinho após a consolidação do piso;
- confecção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho para a execução das paredes e das nervuras da grelha da caixa coletora;
- fornecimento, preparo e colocação da armação em aço nas fôrmas para as paredes e para as nervuras da grelha da caixa coletora;
- confecção da escada marinheiro, através do fornecimento, preparo e colocação de armação em aço;
- confecção e lançamento do concreto 20 MPa por meio de jélica para execução das

paredes;

- adensamento do concreto com o uso do vibrador de imersão;
- confecção e lançamento do concreto 25 MPa por meio de jericá para execução das nervuras da grelha da caixa coletora;
- retirada das fôrmas de tábuas de pinho após a consolidação dos dispositivos;
- confecção e lançamento do concreto magro por meio de jericá para enchimento da caixa coletora até a altura de instalação do bueiro de saída.

Para a execução das sarjetas e das caixas coletoras deverão ser seguidas as seguintes especificações:

- DNIT ES 018/2023: Drenagem - Sarjetas e valetas;
- IPR 724/2006: Manual de drenagem de rodovias - 2ª edição;
- IPR 736/2018: Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem - 5ª edição.

As tubulações de drenagem são compostas de tubos de concreto armado, classe PA-2, com encaixe do tipo ponta e bolsa. Deverão ser assentadas sobre lastro de brita não inferior a 10 cm. As escavações devem ser suficientes para possibilitar o trabalho interno à vala, com dimensões indicadas em projeto. É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m. Após as escavações, deve ser executada a compactação dos berços de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa cimento e areia, traço 1:3. Para o reaterro, pode-se aproveitar os materiais obtidos com a escavação. O material excedente da escavação deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar seu entupimento. O material excedente removido deverá ser transportado para o bota-fora indicado no projeto de sinalização.

Na saída do bueiro será executada boca em concreto com alas com esconsidade de 30°. A execução deverá seguir os passos abaixo:

- 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 ganchos dos pés dos muros ala e muro testa, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível laser e outros dispositivos;



- fixar os ganchos 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 gancho;
- 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 que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto;
- adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;



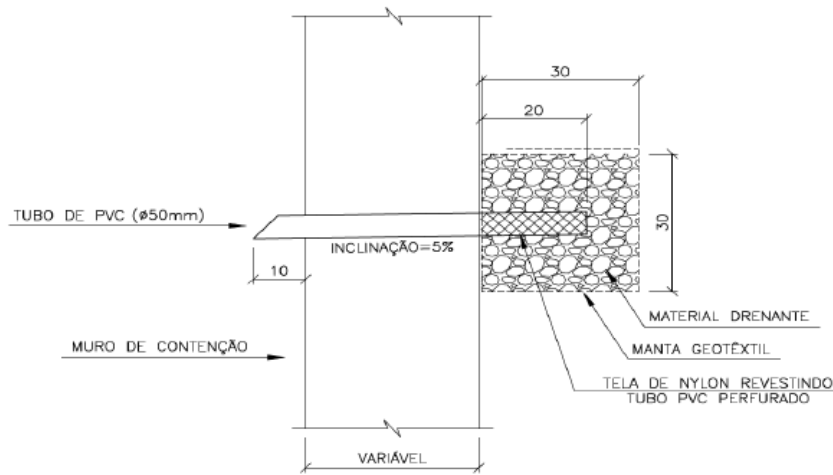
- logo após a desfôrma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento;
- conferir o prumo dos muros e tomar os cuidados para garantir a espessura e planicidade da soleira;
- o acabamento é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme;
- enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável.

Será executado no pé do muro de contenção dreno com tubo dm 100 mm, em PEAD corrugado flexível perfurado, enchimento com brita, envolvido com manta geotêxtil. Para a execução do dreno deve-se iniciar com a escavação da vala, em seguida estender a manta geotêxtil ao longo do comprimento do trecho e acomodá-la na vala. Após deve-se lançar e espalhar uma camada do material de enchimento (drenante), formando um lastro com aproximadamente 10 cm de espessura. Proceder com a instalação das conexões e o assentamento dos tubos. Lançar e espalhar o restante do material de enchimento (drenante). Finalizar com o fechamento da manta geotêxtil por sobreposição, envolvendo o sistema de dreno.

Serão instalados drenos barbacãs, DN 50 mm, com material drenante. Para a execução deve-se:

- cortar o tubo no comprimento previsto;
- realizar a perfuração e ranhuras no comprimento do tubo, para permitir a infiltração da água;
- realizar a junção manual entre a ponta e a bolsa dos tubos de PVC;
- revestir o tubo perfurado com manta geotêxtil, prender com arame;
- inserir o barbacã montado na cavidade da contenção, conforme o projeto;
- preencher manualmente a cavidade com brita;
- formar um bulbo com brita e manta geotêxtil, envolvendo no tubo já revestido por manta;
- aplicar tela de poliamida na extremidade do tubo de PVC, fixando com arame liso.

Os drenos deverão ser executados conforme o croqui abaixo:



15. SINALIZAÇÃO

15.1 Sinalização horizontal

A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento.

A cor branca será utilizada para demarcar o bordo da pista de rolamento, utilizando-se para isso linhas contínuas e segmentadas. A espessura desta linha deverá ser de 0,15 m. A cor amarela deve ser utilizada tanto para a linha dupla como para a linha simples da pintura do eixo das pistas. Estas linhas terão largura de 0,12 m.

A tinta para a sinalização horizontal deverá ser do tipo plástica a frio retrorrefletiva a base de resinas acrílicas e vinílicas, aplicadas por "Spray", por meio de máquinas apropriadas. Para um bom desempenho deve enquadrar-se para uma duração de 2 anos.

15.2 Sinalização vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que utiliza sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a via, para transmitir mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidos e legalmente instituídos.

A sinalização vertical tem a função de estabelecer regras e fornecer informações, com o objetivo de aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. É



classificada segundo sua função, que pode ser de:

- Regularizar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre condições de risco potencial existente na via ou nas suas proximidades;
- Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços, e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

As placas de sinalização serão executadas com as características abaixo descritas:

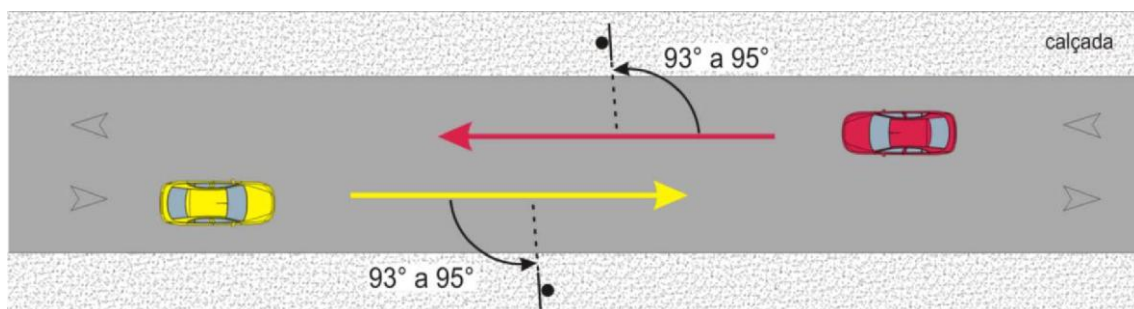
- Chapas de Aço: as chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.
- Tratamento: as chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de wash primer, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.
- Acabamento: o acabamento final do verso pode ser feito com uma demão de primer sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 °C, ou com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 220 °C e com espessura de película de 50 micra.
- Suporte das placas: os suportes e pórticos para a sustentação das placas devem atender às especificações técnicas: Suporte de perfil metálico galvanizado 2" e comprimento de 3,00 m.
- Películas: as mensagens contidas nas placas devem ser elaboradas em películas adesivas que atendam à especificação técnica, Películas Adesivas para Placas de Sinalização Viária. As placas serão totalmente reflexivas. No caso de películas refletivas, estas devem seguir, no mínimo, o que estabelece a norma ABNT NBR 14644 - Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos.

- Fixação: a fixação da placa junto ao solo deverá ser executada através de uma base em concreto com dimensões compatíveis ao esforço recebido, especificadas em projeto.

- Posicionamento na via: a regra geral de posicionamento das placas de sinalização de indicação consiste em colocá-las do lado direito da via ou suspensa sobre a pista, exceto nos casos previstos quando as características da via interferem na sua visualização ou impedem a sua colocação no local mais indicado, tais como:

- calçada estreita ou inexistente;
- talude íngreme;
- interferências visuais (árvores, painéis, abrigos de ônibus, etc);
- vias com duas faixas de rolamento por sentido de circulação, com alta incidência de veículos pesados;
- vias com três ou mais faixas de rolamento por sentido de circulação.

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



Especificações para as placas: serão utilizados sinais de regulamentação, de advertência, de turismo e indicativas de direção, conforme indicado em projeto.

Os sinais e letras utilizados deverão seguir o padrão de cores Münsell.

16. DESMOBILIZAÇÃO E SERVIÇOS FINAIS

Após o final da obra, serão desmobilizados equipamentos utilizados, através de caminhão

prancha. Também será procedida a remoção dos tapumes utilizados para proteger o local da obra.

O local da obra deverá ser entregue limpo, sem restos de materiais e outras sujidades.

17. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Contratada tem a responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com os projetos e especificações técnicas, bem como pelo que eventualmente executar em desacordo com as normas e projetos decorrentes da realização dos trabalhos.

Caberá à Contratada fornecer e conservar pelo período em que for necessário, equipamentos e ferramentas necessários à execução da obra. É responsável pelo fornecimento de mão de obra qualificada, garantindo a perfeita execução da obra e dos serviços. Além disso, tem a obrigação de fornecer os materiais necessários em quantidades e qualidades suficientes para a conclusão das obras e serviços nos prazos pré-estabelecidos.

É responsabilidade da contratada a execução de acessos e caminhos de serviço, sendo o custo incluso nas horas máquinas previstas em orçamento. Também estão inclusos a limpeza de camada vegetal e destocamento de árvores.

A contratada deverá realizar avaliação do projeto básico e das quantidades, sendo que a obra foi orçada em quantidades consideradas suficientes para a execução das estruturas. Qualquer divergência em relação ao projeto básico poderá ser tratada com a Fiscalização da Prefeitura de Cotiporã ou pelo e-mail contato.progettare@gmail.com.

Cotiporã, 15 de janeiro de 2026.

José Carlos Breda
Prefeito Municipal de Cotiporã

Cristiano Fugali

Káthia Benedetti

Eng. Civil - CREA RS236549

Eng. Civil – CREA RS201849