

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG

**PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA
PAVIMENTAÇÃO E DUPLICAÇÃO DE VIA PÚBLICA URBANA**

REQUALIFICAÇÃO E DUPLICAÇÃO DA AV. FRANCISCO CARUCCIO

**ÁREA DE INTERVENÇÃO: 25.823,30m²
EXTENSÃO: 1807m**

EMENDA LIVRE

MARÇO, 2022

ÍNDICE

A.	CADERNO DE ENCARGOS.....	3
	1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES	3
	2. EXECUÇÃO E CONTROLE.....	4
	3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS	7
	4. CANTEIRO DE SERVIÇOS	8
B.	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
	1. AVENIDA FRANCISCO CARUCCIO.....	7
	1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	7
	1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRA	7
	1.3. SERVIÇOS INICIAIS	8
	1.4. DRENAGEM.....	9
	1.5. MEIO-FIO PRÉ MOLDADO.....	13
	1.6. COMPLEMENTO DE PASSEIOS.....	14
	1.7. PAISAGISMO	17
	1.8. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ).....	18
	1.9. DUPLICAÇÃO.....	28
	1.10. SINALIZAÇÃO	31
	1.11. ENSAIO TECNOLÓGICO	33
	1.12. SERVIÇOS FINAIS.....	34
	2. PONTE.....	35
C.	ANEXOS.....	44
	1. MAPAS.....	45

A. CADERNO DE ENCARGOS

O presente caderno tem por finalidade estabelecer as condições que presidirão a instalação e o desenvolvimento das obras e serviços relativos ao **REQUALIFICAÇÃO E DUPLICAÇÃO DA AVENIDA FRANCISCO CARUCCIO - BAIRRO TRÊS VENDAS** - Pelotas/RS.

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante dos editais e contratos.

Em caso de divergência entre o que dispõem os documentos da obra, será seguido o seguinte critério de prevalência:

- entre o edital e o memorial, prevalecerá o primeiro;
- entre o memorial e os desenhos, predomina o memorial;
- projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas;
- entre cotas de desenho e suas medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no memorial, valerão aqueles.

Antes de apresentar sua proposta, a CONTRATADA deverá visitar o local dos serviços e inspecionar as condições gerais do terreno, as alimentações das instalações/redes, passagens, redes existentes, taludes, árvores existentes, passeios existentes, cercas existentes, etc., bem como verificar as cotas e demais dimensões do projeto, comparando-as com as medidas e níveis "in loco", pois deverão constar da proposta todos os itens necessários à execução total dos serviços, mesmo que não constem da planilha estimativa fornecida, bem como todas as outras demolições, cortes de árvores e adaptações necessárias à conclusão dos serviços. Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início dos serviços.

1.1 Objeto da Contratação

O objeto deste contrato consta na requalificação e infraestrutura de 25.823,30m² da Avenida Francisco Caruccio, trecho compreendido entre a cabeceira da ponte sobre o canal Santa Bárbara e Rua Marcílio Dias, localizada no bairro Três Vendas da cidade de Pelotas/RS. A requalificação compreende a duplicação de um trecho da via, pavimentação com capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), drenagem, paisagismo, sinalização viária e construção de uma ponte sobre a sanga das Três Vendas.

O projeto beneficia os moradores da Três Vendas e a população em geral.

Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e projetos.

Os serviços compreendem:

- Fresagem do pavimento existente;
- Pintura de ligação com emulsão asfáltica;
- Construção de pavimento com CBUQ, camada de rolamento;
- Licenciamento ambiental, licença para construção e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessário;
- Anotação e pagamento das RRT's ou ART's exigíveis;
- Instalação do canteiro de obras;
- Instalação de sinalização diurna e noturna nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Escavações, retiradas e demolições;
- Execução de 20.546,11m² de capa de rolamento em CBUQ, a qual será executada em partes sobre fresa realizada no pavimento existente e também, construção de uma nova pista, incluindo uma ponte sobre a sanga das Três Vendas;

- Sinalização viária horizontal e vertical;
- Execução de ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela SEPLAG e Fiscalização, documentando os resultados aferidos, anexando as informações ao Diário de Obras;
- Execução da limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

2. EXECUÇÃO E CONTROLE

2.1 Fiscalização

A administração fiscalizará obrigatoriamente a execução das obras ou serviços contratados, a fim de verificar se no seu desenvolvimento estão sendo observados os projetos, especificações e demais requisitos previstos no contrato. A fiscalização será feita por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Pelotas, através da Secretaria de Planejamento e Gestão.

Quando houver dúvidas ou necessidade de informações complementares nos projetos, nos quantitativos ou no memorial deverá ser consultada a Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) através da fiscalização para as definições finais.

2.2 Responsabilidades

Fica reservado à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG), o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nesse memorial e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos. Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da Fiscalização. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc.

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros. Todas as benfeitorias atingidas, tais como pavimentos, enleivamentos, muros, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

Ficará a cargo da CONTRATADA, informar, com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, por item de projeto, todas as concessionárias de serviços públicos, que se utilizam do sub-solo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia Elétrica, Telecomunicações, Águas, Esgotos e Drenagem) para que tenham conhecimento integral do cronograma de execução da pavimentação projetada.

Tais empresas deverão interceder nestes segmentos – previamente – sanando deficiências ou expandindo suas estruturas, de modo tal que: uma vez executada a pavimentação, não sejam necessárias suas interferências destrutivas nestes pavimentos, para socorrer problemas banais, executar ligações individuais, implementar projetos de ampliação, que, neste prazo, deverão ser revisados e previstos, sob pena de terem suas necessidades futuras indeferidas ou deferidas sob pesado encargo financeiro, carregados aos cofres da municipalidade, que serão investidos na ideal reconstituição técnica das avarias produzidas.

Fica a cargo da CONTRATADA apresentar as licenças ambientais (LO), referente a Usina de Asfalto, bem como a licença da área de sua instalação, no caso de usina fixa.

Caberá a CONTRATADA o fornecimento e manutenção de um Diário de Obra, permanentemente disponível no local da obra ou serviço, sendo, obrigatoriamente, registrados neste:

Pela CONTRATADA:

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- Efetivo diário presente na obra, bem como a presença de serviços e/ou funcionários terceirizados;
- As falhas nos serviços de terceiros, não sujeitos à sua ingerência;
- As consultas à fiscalização;
- As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- As respostas às interpelações da fiscalização;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;
- Outros fatos que, a juízo do contratado, devam ser objeto de registro.

Pela FISCALIZAÇÃO:

- Atestação da veracidade de registros feitos pelo contratado;
- Juízo formado sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;
- Observações cabíveis a propósito dos lançamentos do contratado no diário de obra;
- Soluções às consultas lançadas ou formuladas pelo contratado, com correspondência simultânea para a autoridade superior;
- Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho do contratado, seus prepostos e sua equipe;
- Determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações;
- Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da fiscalização.
- Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE os desenhos atualizados As-Built de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os referidos desenhos submetidos ao parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.

2.3 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle

Além dos procedimentos técnicos indicados nos itens a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT, Prefeitura Municipal de Pelotas e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

Observação: Constatados pela Fiscalização, serviços executados ou materiais empregados fora das especificações padronizadas e exigíveis, estes deverão ser imediatamente substituídos ou refeitos, com custos assumidos pela CONTRATADA e com prazos de execução não acrescidos ao cronograma original.

3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, (entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado), satisfazer as Especificações da ABNT/INMETRO e demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto e neste memorial.

Caso o material especificado nos projetos e ou memorial, tenha saído de linha, ou se encontrar obsoleto, o mesmo deverá ser substituído pelo novo material lançado no mercado, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos de arquitetura ou específicos. Se, eventualmente, for conveniente, a troca de materiais ou de serviços especificados por equivalentes somente poderá ser efetivada mediante prévia e expressa autorização da Fiscalização. A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à Fiscalização antes da aquisição do material.

O estudo e aprovação pela Prefeitura Municipal, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

4. CANTEIRO DE SERVIÇOS

O canteiro da obra deverá apresentar boas condições de segurança e limpeza, e ordenada circulação, nele se instalando galpões, depósitos e escritórios, e onde serão mantidos:

- Placas de identificação da obra e da empresa construtora, a primeira conforme modelo próprio;
- O Diário de Obra;
- Toda a documentação relativa aos serviços, na qual se incluem desenhos, especificações, contratos, cronogramas, etc.
- O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de serviços ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da Fiscalização, que será à custa da CONTRATANTE.

4.1 Localização e Descrição

O canteiro de serviços poderá localizar-se junto ao local de execução dos mesmos ou em local a ser determinado pela Fiscalização e deverá ser fornecido pela CONTRATADA. Deverão ser previstas à custa da CONTRATADA, todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, bem como a placa da obra, conforme padrão que consta neste memorial, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços.

4.2 Segurança

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego. Deverá ser prevista a sinalização noturna.

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas à incêndios, incluindo-se o canteiro de serviços, almoxarifados e adjacências.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos para fora das edificações ou de suas proximidades, e das proximidades dos serviços, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, etc. e disciplina interna, cabendo à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução dos serviços até a sua entrega definitiva.

Será de responsabilidade exclusiva da construtora o fornecimento dos EPIs. Deverá ser obrigatória a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

B. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. REQUALIFICAÇÃO E DUPLICAÇÃO DA AV. FRANCISCO CARUCCIO

1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local considera uma verba destinada para a operação e manutenção do canteiro de obras, levando em conta pessoal e carga horária pelo tempo estimado da obra.

Considerou-se carga horária de permanência na obra da seguinte maneira: Encarregado de Obra permanência de 8 horas diárias em 5 dias por semana, e engenheiro júnior permanência de 5 horas diárias em 5 dias por semana durante todo o período de execução da obra.

- **Instalações Provisórias**

As instalações provisórias compreendem os materiais e serviços necessários para a caracterização e identificação da obra assim como prover o canteiro de obra com a infraestrutura básica para atender as necessidades dos funcionários.

O conjunto de materiais e serviços que compõem o item de instalações provisórias é composto por:

- **Locação de Container para Escritório**

Para as instalações do canteiro de obra foi considerado um container para escritório com 2,30 x 6,00m e altura de 2,50m e com 1 banheiro. O mesmo será disposto conforme a necessidade e posicionamento na equipe.

- **Entrada Provisória de Energia Elétrica**

Para abastecimento do canteiro de obras. O executante deverá prover-se de luz e força necessárias ao atendimento dos serviços da obra, instalando um gerador de energia para seu uso (se necessário) ou ligando seu ponto de força à rede pública, atendendo às determinações da concessionária local.

1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRA

As normas e padrões, estabelecidos para sinalização de obra, serão aplicados nos trechos da via em obras ou em circunstâncias especiais, que não permitam o trânsito em forma normal, visando às seguranças do usuário e do operário, quando em serviço na pista, condicionado as situações típicas de cada local.

Todos os sinais serão refletorizados e/ou iluminados, para transmitir suas mensagens à noite. A iluminação não poderá provocar ofuscamento.

Os sinais devem ser implantados, onde possam transmitir suas mensagens, sem que restrinjam a distância de visibilidade ou provoquem diminuição de largura de pista.

A sinalização vertical de obras é composta principalmente de sinais de advertência, regulamentação e de indicação. As placas serão de aço ou alumínio, toda refletiva, com dimensões e altura de letras compatíveis com a velocidade regulamentada. Possuem fundo na cor laranja e letras e tarja pretos.

A desativação do canteiro e retirada da sinalização de obras deverá iniciar pela retirada da sinalização do fim de obras e finalizar pela pré-sinalização. No caso de desvio, o procedimento deverá obedecer a sequência de liberação da via, bloqueio do desvio, remoção da sinalização temporária e relocação da sinalização normal.

- **Suportes Móveis de Madeira para Placas de Sinalização**

Os suportes das placas de sinalização devem manter os sinais permanentemente na posição apropriada, impedindo que balancem, sejam girados ou deslocados. Nos casos de emergência, serviços móveis ou de curta duração não superior a dois dias, os sinais podem ser colocados em tripés, sobre cavaletes ou suportes móveis, desde que os mesmos resistam aos efeitos de vento e não causem perigo ou problemas à circulação dos veículos ou pedestres.

- **Placas de Sinalização de obra**

As placas devem ser confeccionadas em chapas metálicas, devem ser refletivas, pela aplicação de películas refletivas, ou iluminados por meio de fonte de luz dirigida especificamente ao sinal e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644(1).

- **Isolamento com Cone Plástico**

Serão colocados no trecho em obras, para auxiliar na orientação dos veículos, sinalizar o fechamento da área de intervenção. Após executado os trechos, estes materiais deverão ser removidos, bem como deverá haver manutenção durante o período de execução.

- **Isolamento em Tela Plástica de Segurança**

Será colocada tela tipo cerquite, para isolar quaisquer escavações tanto da caixa da pista quanto drenagem ou PV's, demarcar trechos de drenagem, isolar passeios durante concretagem e cura, no entorno do trecho em obras ou para fechamento da área de intervenção. Para sua implantação será utilizada estrutura de madeira. Após executado os trechos, estes materiais deverão ser removidos, bem como deverá haver manutenção durante o período de execução.

1.3. SERVIÇOS INICIAIS

1.3.1. Placa de Obra

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 2,88m² de área, nas dimensões de **2,40x1,20m**, em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo "Galvite" ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte ou adesivadas.

A Placa de obra deverá seguir o modelo determinado pelo Manual de Uso da Marca do GOVERNO FEDERAL - OBRAS. O modelo de placa será enviado pela Gerência / Fiscalização da obra, que deverá definir também o local a ser instalada a mesma.

Figura 1 – Modelo de Placa de obra, conforme Manual do GOVERNO FEDERAL - OBRAS



1.3.2. Serviços Topográficos para Pavimentação

A locação da via a pavimentar deverá ser feita por profissional com instrumentos de precisão, de acordo com planta de implantação fornecida pela CONTRATANTE, onde constam os pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. **Havendo discrepância entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, ao Fiscal da SEPLAG**, que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas. A conclusão da locação será comunicada ao fiscal técnico, que deverá aprová-la.

O Executante manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade. A ocorrência de erros na locação da obra acarretará ao Executante a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições modificações e reposições necessárias (a juízo da fiscalização).

Considera a área de intervenção de 25.823,30m².

1.4. DRENAGEM

1.4.1. DESVIO DE REDE DE DRENAGEM EXISTENTE

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a readequação da drenagem existente no trecho em questão, foram verificados, primeiramente, os locais onde se viu a necessidade de novas bocas de lobo, em virtude da inexistência de dispositivos para a captação do escoamento superficial. Foram verificados locais onde há rede existente a fim de possível aproveitamento para deságue da rede projetada.

As larguras das valas a serem escavadas deverão seguir as seguintes determinações, conforme norma vigente NBR 12266/1992 - Tabela 2:

- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,85m;
- Tubulação com diâmetro 1500mm: 2,85m;

A largura estipulada acima é compatível com o assentamento da tubulação, rejuntamento das juntas rígidas e reaterro compactado da vala.

As valas deverão ser abertas sempre de jusante para montante, com acompanhamento topográfico e seguindo as cotas, alinhamentos e perfis longitudinais estipulados no projeto.

Também cuidados especiais deverão ser tomados nos locais onde for necessário o rebaixamento do lençol freático.

1.4.1.1. Escavação mecanizada das valas

Foi considerada a escavação mecanizada para a remoção da tubulação de 1500mm existente. A qual será desviada para que seja executada a construção da ponte sobre a sanga das Três Vendas. Se os tubos forem retirados mantendo sua integridade, deverão ser devolvidos ao Sanep.

1.4.1.2. Escavação mecanizada das valas

Nos serviços de escavação de valas foi adotado o serviço de escavação mecanizada, incluindo escoramento das valas para assentamento do tubo de concreto. Se refere a escavação para as novas tubulações.

1.4.1.3. Transporte com caminhão basculante

O transporte do material retirado será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo). Foi considerado o transporte das escavações, subtraindo o material que será utilizado para reaterro das valas.

1.4.1.4. Escoramento de vala

Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento para evitar desmoronamentos; O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço; Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras

de madeira roliça; A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro. Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

1.4.1.5. Reaterro mecanizado de vala

O reaterro será realizado mecanicamente com solo de reaproveitamento.

O fechamento das valas de drenagem, serão executados com material de reaproveitamento da escavação da própria vala. Este material deverá ser adensado em camadas com equipamento autopropelido, até atingir densidade e compactação comparáveis às do terreno adjacente.

O material do reaterro deverá ser lançado em camadas de, no máximo, 20 centímetros, com umidade próxima da ótima e compactado com equipamento manual do tipo “sapo-mecânico”, até altura sobre a geratriz superior do tubo conforme projeto, quando poderá ser compactado com equipamento auto propelido.

Cuidados especiais deverão ser tomados com o reaterro inicial ao lado dos tubos, pois normalmente o local é de difícil acesso, dificultando a compactação do solo.

1.4.1.6. Execução e compactação de base e ou sub base de brita graduada simples

Consiste na execução de uma camada de 20 cm, de brita graduada **Classe A**, conforme faixa granulométrica, que deverá ser disposta uniformemente em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. A superfície do subleito deverá estar compactada e regularizada.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores a compactação deverá ser executada com compactadores vibratórios portáteis ou com os chamados sapos mecânicos.

Após a compactação, inicia-se o acabamento, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme.

Brita Graduada Simples: mistura em usina, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

O projeto da mistura dos agregados deve satisfazer a uma das faixas do quadro a seguir:

Figura 2 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.

Malha da Peneira ASTM	Faixas Granulométricas (% passante)				Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	
2"	100	100	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	± 2

1.4.1.7. Transporte com caminhão basculante

O transporte do material retirado será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a jazida de material (localização em anexo).

1.4.1.8. Carga, manobra e descarga

Carga e descarga do material que será descartado no bota-fora.

1.4.1.9. Tubulação de concreto armado – 1500mm – Fornecimento e Assentamento

Tubo de concreto armado classe PA-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro 1500mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 1500mm

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente a abertura das valas, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos nas valas deve ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Deverão ser observados cuidados principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos deverão ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Nas juntas rígidas dos tubos, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos mesmos pelo lado externo, com a utilização de argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O rejuntamento somente será executado quando os tubos já estiverem definitivamente encaixados.

Todas as extremidades da tubulação deverão ser protegidas e vedadas durante a execução.

As declividades e os recobrimentos deverão ser de acordo com o projeto.

1.4.1.10. Tubulação de concreto armado – 600mm – Fornecimento e Assentamento

Tubo de concreto armado classe PA-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 600mm

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente a abertura das valas, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos nas valas deve ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Deverão ser observados cuidados principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos deverão ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Nas juntas rígidas dos tubos, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos mesmos pelo lado externo, com a utilização de argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O rejuntamento somente será executado quando os tubos já estiverem definitivamente encaixados.

Todas as extremidades da tubulação deverão ser protegidas e vedadas durante a execução.

As declividades e os recobrimentos deverão ser de acordo com o projeto.

1.4.2. ENVELOPE DAS TUBULAÇÕES DAS TRAVESSIAS

1.4.2.1. Lastro de Brita – Espessura 10cm

Após a escavação, deverá ser executado um lastro de brita compactada, com espessura de 10cm, para posterior execução da laje de fundo.

1.4.2.2. Transporte de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empenhamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.4.2.3. Radier em Concreto Magro para travessia da tubulação

Será constituído por laje de concreto simples, sobre leito de brita.

1.4.2.4. Formas para Envelope de concreto

Deverão ser executadas formas em chapas de madeira compensada, para a perfeita execução dos envelopes de concreto, nas tubulações. Foi considerado reaproveitamento de 5x.

1.4.2.5. Envelope de concreto Fck 20MPa

Depois de correta e completamente assentados os tubos e com autorização da Fiscalização, proceder-se-á ao recobrimento (envelopamento) com o lançamento e espalhamento de concreto 20MPa, envolvendo toda a superfície da tubulação em uma espessura mínima de 10cm. Atendidas as recomendações de execução, o envelope deve ainda acompanhar a inclinação da tubulação, quando indicada em projeto, e protegê-la com pelo menos 10cm de concreto na face superior. Cuidados devem ser tomados quanto ao perfeito adensamento do concreto, com o auxílio de vibrador afim de evitar a formação de “bixeiras”.

Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto.

As travessias deverão ser assentes sobre radier simples. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fck 20 MPa, até dez centímetros acima da geratriz superior, medida a partir da geratriz inferior.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser rigorosamente vistoriados quanto a defeitos, não podendo ser assentados peças trincadas, constatadas através de exame visual. Com o intuito de melhorar as condições de fundo de vala, o conjunto (tubulação, envelope de concreto e radier) deverá ser assente sobre leito de brita, com 10 cm de espessura cada camada.

1.4.3. POÇOS DE VISITA E BOCAS DE LOBO PLUVIAL

As bocas-de-lobo são dispositivos a serem executados junto aos meios-fios, em áreas urbanizadas, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Na dependência da vazão de chegada ao ponto de coleta d'água, executadas com grelhas pré-moldadas de concreto.

1.4.3.1. Alvenaria em Tijolo Cerâmico Maciço

As caixas serão em alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8.

1.4.3.2. Reboco Interno das Caixas - Argamassa Cimento e Areia Média

As caixas serão rebocadas internamente com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

1.4.4. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DAS CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES

1.4.4.1. Limpeza e desobstrução das caixas coletoras

Ao final da obra, as caixas coletoras deverão ser limpas e desobstruídas, removendo todo e qualquer resto de materiais para que haja um perfeito funcionamento das mesmas.

1.4.5. AJUSTE DAS TAMPAS DAS CAIXAS EXISTENTES LOCALIZADAS NO MEIO DA VIA

Os tampões existentes na via deverão ter sua superfície untada com querosene ou coberta por lona no momento da pavimentação, pois após, os mesmos serão erguidos e deverão ficar devidamente instalados e acabados no nível do pavimento (CBUQ) de forma a não se tornarem obstáculos.

1.4.5.1. Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)

Será executado o corte do pavimento em CBUQ, ao entorno da tampa da caixa, este corte é necessário para dar acabamento ao CBUQ antes de efetuar o prolongamento da chaminé da caixa.

O corte deverá ser executado com máquina cortadora de piso com disco diamantado específico para o pavimento existente.

1.4.5.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 8,00km da obra em questão até a localização do bota-fora de materiais pétreos (localização em anexo).

1.4.5.3. Assentamento de Anel em Concreto Pré-Moldado Armado e Assentamento de Tampão de Ferro Fundido – 600mm

Serão executadas chaminés circulares para prolongamento dos pescoços dos poços de visitas existentes no meio da via. Esses prolongamentos serão executados com anel de concreto pré-moldado armado, diâmetro 600mm, considerando a espessura do pavimento a ser instalado.

Os tampões, existentes, serão reinstalados após o prolongamento dos pescoços dos poços de visita. Estes deverão ficar devidamente instalados e acabados no nível do pavimento (CBUQ) de forma a não se tornarem obstáculos.

1.5. MEIO-FIO PRÉ MOLDADO

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios-fios de concreto pré-moldados e o método de assentamento a serem empregados.

Os meio-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736. Todas as peças deverão estar ligadas entre si e perfeitamente alinhadas.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m³.

- Resistência à compressão simples: 25 MPa.

- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

Os meio-fios de concreto pré-moldados deverão ter comprimento de 1,00 m, espelho de 15cm, base inferior de 15 cm, base superior de 13cm e altura total de 30cm e as outras dimensões variáveis em função do formato de cada um dos tipos abaixo classificados:

Meio-fio boca de lobo

Os meio-fios bocas de lobo deverão ser utilizados em todos os locais onde houver sarjetas de saída, ou caixas de drenagem com suas especificações conforme projeto.

Meio-fio rebaixado

Os meio-fios rebaixados deverão ser utilizados nos acessos a todas as garagens existentes nos lotes com largura de 4,00m e espelho de 2,0cm.

Meio-fio inclinado

Serão utilizados para fazer a concordância entre os meio-fios comuns e rebaixados. Nesse caso as faces laterais ou topos, deverão ser desbastados de modo a garantir a verticalidade e uniformidade das juntas em toda a extensão dos topos.

Assentamento de guia (meio-fio) em trecho curvo

Deverão apresentar as mesmas características dos meios-fios retos, com as faces e arestas subordinadas aos respectivos raios de projeto. As faces laterais ou topos deverão formar com a face principal - o espelho - ângulo diedro de 90° de modo que a junta apresente igual afastamento dos planos em toda profundidade dos meios-fios.

Os elementos curvos deverão apresentar seção transversal com as dimensões do meio-fio de concreto comum e raio de curvatura de acordo com o projeto da obra para a qual for fornecido, ficando seu comprimento livre para ser adequado ao desenvolvimento do segmento curvo.

Execução:

A execução compreenderá o assentamento e rejuntamento do meio-fio:

As alturas e alinhamentos dos meio-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00m nas curvas.

Os meio-fios serão assentados diretamente sobre a base acabada. Para isso a base deverá ser executada com uma largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio. O projeto definirá em cada caso, as larguras necessárias.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10 cm e cuidadosamente apiloado com soquetes manuais, de modo a não desalinhar as peças. Deverão ser do tipo solo estabilizado granulometricamente ou pó de pedra, os quais atendam as especificações vigentes ou outros cujas características técnicas, sejam após examinadas, aprovadas pela fiscalização. Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC inferiores a 10% e na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 95% do grau de compactação obtido em função do ensaio NORMAL de compactação.

Quando pelo excesso de altura, os meio-fios de concreto comum ou os rebaixados, forem inseridos na base, a reconstrução da área escavada deverá ser feita com o mesmo material devidamente compactado com equipamento apropriado, nas mesmas condições anteriores.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meio-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os planos do meio-fio.

Controle:

Compreenderá o controle das peças e do seu assentamento.

Defeitos que venham a ocorrer durante ou após o assentamento deverão ser sanados. Não caberá indenização quando esses defeitos ocorrerem por falha ou negligência do executor.

1.6. COMPLEMENTO DE PASSEIOS

1.6.1. Escavação mecânica

A escavação mecanizada consiste na adequação do perfil transversal dos passeios, definindo os cortes e/ ou aterros necessários de acordo com os níveis e cotas do terreno.

1.6.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.6.3. Compactação mecânica de solo

Conforme “Passo 01” do método executivo citado abaixo.

1.6.4. Lastro de Brita – Espessura 10cm

Após a escavação ou aterro e regularização da sub-base da calçada a ser pavimentada, deverá ser executado um lastro de brita compactada, com espessura de 10cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

1.6.5. Transporte de Brita

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.6.6. Execução de passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm

Para a estrutura do pavimento do passeio será utilizado no revestimento concreto com fck 20Mpa, e foi definida a seguinte estrutura para o passeio:

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 10,00 cm de lastro de brita.
- Junta serrada com espaçamento entre elas a cada 2,00m.

Apresentamos a seguir as recomendações para a execução do revestimento do passeio em concreto:

a) Material

Todos os materiais empregados deverão atender as exigências contidas nas normas da ABNT. O agregado graúdo empregado deverá ser de pedra britada, isenta de substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica e outras. O agregado miúdo será areia natural quartzosa, limpa e isenta de substâncias nocivas, tais como argila, siltes, matéria orgânica e outras.

A água empregada deverá estar isenta de teores de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias prejudiciais.

b) Equipamento

Para a execução do revestimento sugerimos a utilização de ferramentas tradicionais de pedreiros (colher de pedreiro, desempenadeira, marreta de borracha, entre outros), carros de mão e betoneira.

c) Execução

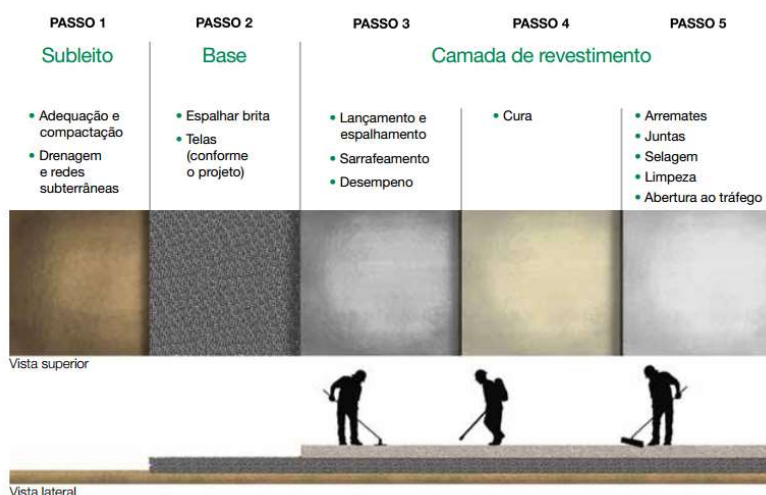
Sobre o aterro do passeio, devidamente compactado, deverá ser executado um lastro de brita de 10,00 cm para servir como leito do concreto. Sobre o leito de brita deverá ser aplicada a camada de concreto de 7 cm com fck de 20MPa.

Para a execução do concreto deverão ser previstas juntas de dilatação serradas com serra disco.

O acesso de pessoas sobre o revestimento de concreto deverá ser evitado, através do uso de barreiras, e placas de sinalização até a perfeita cura do concreto.

MÉTODO CONSTRUTIVO

Figura 3 – Resumo das Etapas.



Passo 01 - Subleito

A primeira providência a ser tomada é verificar a camada de subleito, aquela que será a base para o pavimento. Esta camada pode ser constituída de solo natural do local ou solo de empréstimo (troca de solo). Devem ser observados, e reparados quando necessário, os seguintes detalhes:

O solo utilizado não pode ser expansível;

A superfície não deve ter calombos nem buracos;

O caimento da água deve estar de acordo com a especificação do projeto. Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água;

A superfície deve estar na cota prevista em projeto.

Figura 4 – Nivelamento e compactação do terreno



Passo 02 - Base

Após a execução do subleito será executada a camada granular, que servirá de base para lançamento do concreto. Ela tem a função de regularizar, nivelar e dar declividade ao piso.

A base é composta por uma camada de material granular (brita graduada) de, no mínimo, 10cm para fluxo de pedestres. O fundamental é que o material esteja limpo, livre de iodo, pó e sujeira, e que esteja bem graduado, ou seja, tenha grãos de diversos tamanhos, garantindo assim que, ao compactá-lo, obtenha-se um bom arranjo.

Figura 5 – Espalhamento da camada de Brita



A base deverá estar perfeitamente nivelada e regularizada, dentro de rigorosas especificações de execução e de controle topográfico, de modo que não interfira na qualidade final do pavimento.

Passo 03, Passo 04 e Passo 05

Um dos fatores preponderantes para o sucesso da execução de pisos de concreto é a qualidade do concreto utilizado. O concreto simples deverá ser pré-misturado e fornecido na obra em caminhões-betoneira, por empresas especializadas, atendendo às características definidas em projeto. Executa-se o espalhamento do concreto utilizando-se ferramentas específicas, que garantem maior produtividade e proporcionam facilidade de espaçar a armadura do solo, em meio ao processo de lançamento.

O fornecimento de concreto deve ser programado de acordo com a frente de serviço que está apta a receber o concreto. Assim, evita-se desperdício ou falta de material.

As fôrmas internas e arremates de caixas de inspeção devem estar fixados antes do lançamento do concreto.

Figura 6 – Recebimento e espalhamento do concreto.



Sarrafeamento do concreto

Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de vaivém, até que se obtenha uma superfície plana. Verifique no projeto de drenagem a localização dos pontos de captação. Vale salientar que o caimento mínimo da superfície do piso acabado é da ordem de 1% a 2%.

Desempeno do concreto

A tarefa seguinte é o desempeno do concreto com desempenadeira float de magnésio ou alumínio com, no mínimo, 1,5 m de comprimento, para eliminar as depressões e ressaltos, garantindo a regularidade superficial do pavimento. O objetivo é permitir a homogeneização e abertura dos poros do concreto antes da aplicação do endurecedor de superfície.

Figura 7 – Desempeno do concreto.



Limpeza e abertura ao tráfego

As fôrmas só poderão ser retiradas 12 horas depois da concretagem ou até o concreto atingir resistência mecânica suficiente para essa operação, sem que ocorram quebras das bordas do pavimento.

A liberação ao tráfego de pedestres será feita em função dos resultados de resistência do concreto, os quais deverão atingir, no mínimo, 70% do valor especificado em projeto.

O controle tecnológico e o gerenciamento da obra são fundamentais para a garantia da qualidade do produto final acabado.

Situações específicas de utilização das calçadas, como as que permitem o acesso a indústrias e fábricas, por exemplo, deverão ter tratamento especial, principalmente quanto à tecnologia do concreto, uma vez que este poderá estar sujeito a ataques químicos (a ser contemplado no projeto executivo de engenharia).

1.7. PAISAGISMO

1.7.0.1. Poda em Altura de Árvores

Será executado a poda em altura de 21 árvores localizadas dentro da área de intervenção, sendo o processo licenciado pela SEPLAG e executado pela empresa executora.

Não será permitido uso do fogo para reduzir os restos vegetais oriundos da poda.

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte de resíduos vegetais, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

1.7.0.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.7.0.3. Corte Raso e Recorte de Árvores

Será executado o corte e remoção de 01 árvore localizada dentro da área de intervenção, conforme demonstrado no Projeto Geométrico, sendo o processo licenciado pela SEPLAG e executado pela empresa executora.

Não será permitido uso do fogo para reduzir os restos vegetais oriundos da poda.

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte de resíduos vegetais, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

1.7.0.4. Remoção de Raízes Remanescentes

As raízes e tocos remanescentes do corte raso deverão ser removidos e incluídos na remoção da vegetação para garantir o melhor uso da área da via.

1.7.0.5. Transporte com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.7.0.6. Terra vegetal

Para plantio da vegetação, deverá ser colocado 10,00 cm de terra vegetal, implementada com matéria orgânica, onde houver plantio de grama, conforme indicado em projeto.

1.7.0.7. Transporte com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 7,8km da obra em questão até a localização do areal (localização em anexo).

1.7.0.8. Plantio de Grama em placas

Nos canteiros, nas áreas indicadas em projeto, deverá ser utilizada terra vegetal, com a presença de material orgânico, para o plantio da grama em placas, da espécie “Catariana”

1.7.0.9. Plantio de Árvore ornamental

As mudas deverão ser adquiridas de viveiros credenciados no DEFAP e/ou regionais, preferencialmente com raízes embaladas, com medidas de no mínimo 2,00m. As mesmas deverão usar tutoramento, deverá ser feito para manter as plantas eretas. Será feito o plantio de 5 árvores de espécie “*Lager Stromia Indica*”, popularmente conhecida como Extremosa.

1.8. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (CBUQ)

CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS

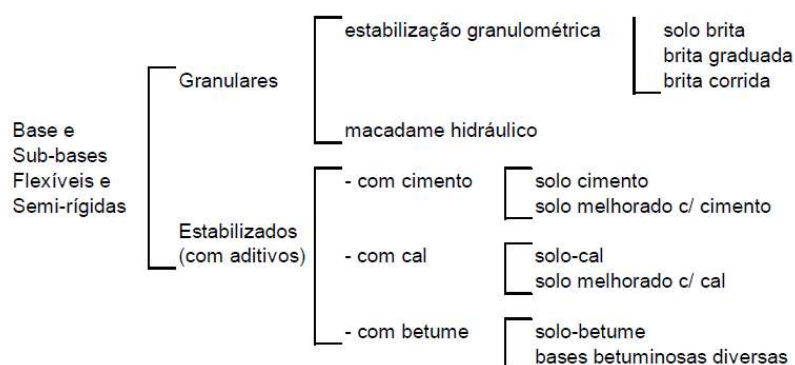
De uma forma geral, os pavimentos são classificados em flexíveis, semi-rígidos e rígidos:

- **Flexível:** aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. Exemplo típico: pavimento constituído por uma base de britas (brita graduada, madame) ou por uma base de solo pedregulhoso, revestida por uma camada asfáltica.

BASES E SUB-BASES FLEXÍVEIS E SEMI-RÍGIDAS

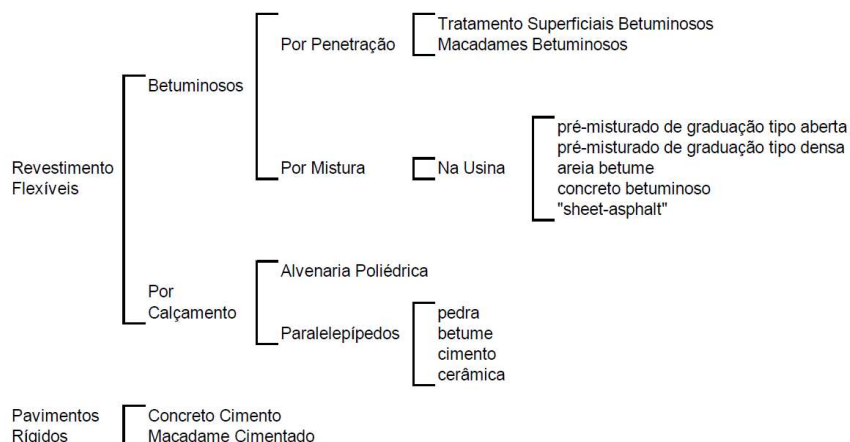
As bases e sub-bases flexíveis e semi-rígidas podem ser classificadas nos seguintes tipos:

Figura 8 – Classificação das bases e sub-bases.



REVESTIMENTOS

Os revestimentos podem ser agrupados de acordo com o esquema apresentado a seguir:

Figura 9 – Classificação dos revestimentos.**Generalidades**

Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

A composição do concreto asfáltico (CBUQ) deve satisfazer aos requisitos da **Faixa C** de classificação granulométrica, conforme demonstrado na figura abaixo, exceto em pavimentos com menor espessura, as quais serão indicadas as composições granulométricas a serem utilizadas:

Figura 10 – Composição granulométrica (Extraído item 5.2 da DNIT 031/2006 - ES)

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
¾"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%
½"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%

Condições gerais

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico

apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

Execução

Após a execução da camada de pintura de ligação, deverá ser aplicada a capa de rolamento em CBUQ que, após rolagem de adensamento, compactação e o perfeito acabamento superficial, deverá apresentar uma espessura uniforme de 3,0 centímetros, exceto onde está indicado em projeto, onde se deve fazer um caimento, iniciando com 6,00cm ao lado do canteiro, morrendo em 3,0cm de CBUQ.

A mistura asfáltica deve ser lançada em uma camada de espessura uniforme. O lançamento é feito por vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica.

A compactação da camada asfáltica geralmente se divide em: 1) rolagem de compactação e 2) rolagem de acabamento. Na primeira, se alcança a densidade, a impermeabilidade e grande parte da suavidade superficial. Na rolagem de acabamento são corrigidas marcas deixadas na superfície pela fase de rolagem anterior. Para essas tarefas são empregados rolos compactadores estáticos ou vibratórios. Após a compactação o pavimento está pronto para receber o acabamento superficial especificado.

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista ou pelo nivelamento, do eixo ou dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á variação de + ou - 10%, da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

O equipamento mínimo indispensável para à execução:

- Depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- Depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- Usina para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- Vibroacabadora;
- Equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- Rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- Caminhões basculantes.

1.8.1. RECAPEAMENTO EM CBUQ - ESTACAS 0+000 ATÉ 0+920 LE

1.8.1.1. Fresagem Contínua a Frio (E=3cm)

Será executada a fresagem contínua do pavimento em CBUQ existente, nas áreas definidas conforme o Projeto de Pavimentação.

A camada fresada terá uma espessura média de 3cm.

A área fresada deve ser recomposta com os mesmos 3cm, antes de receber a capa de 2cm (trecho indicado no projeto de pavimentação).

1.8.1.2. Transporte com caminhão basculante

Os resíduos gerados pela fresagem do pavimento, deverão ser transportados e armazenados na Secretaria Municipal de Obras (SMO). O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de emolamento, tendo uma distância de 8,00km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.8.1.3. Asfalto Diluído CM-30

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução do revestimento asfático. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá situar-se entre 0,8 a 1,6 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

Foi considerado o asfalto diluído CM-30 em 20% da área total de fresa, em caso de arrancamento do pavimento.

1.8.1.4. Execução de Imprimação com Asfalto Diluído CM-30 (Camada única)

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, visando aumentar a coesão superficial pela penetração (absorção) do material asfáltico empregado (0,5 a 1,0 cm).

A imprimação deverá ser executada nas áreas onde será feita a fresagem do pavimento, e a mesma remover a camada existente de CBUQ por completo, foi considerado 20% da área total de fresa. Com a aplicação de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m², antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);
- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

Controle de quantidade, de temperatura e de qualidade deverão ser executados rotineiramente e registrados. O material betuminoso poderá a critério da Fiscalização ser examinado em laboratório, bem como sua temperatura de aplicação e quantidades.

1.8.1.5. Emulsão asfáltica RR-2C

Será executada uma camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

1.8.1.6. Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

A pintura, em camada única, que antecede a capa de rolamento e as áreas fresadas, será executada sobre todo o pavimento existente, onde será executada camada de CBUQ.

Sobre a superfície, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m².

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Proceder a varredura da superfície;
- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m² para mais ou para menos;
- A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;
- Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).
- Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

1.8.1.7. Cimento asfáltico de petróleo (CAP)

O Cimento Asfáltico de Petróleo ou CAP é obtido e produzido em sistemas de refino de Petróleo, especialmente para apresentar qualidade e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

O CAP é utilizado em serviços a quente, tais como: concreto asfáltico, pré-misturado, areia-asfalto e tratamento superficial. O CAP não deverá ser aquecido acima de 177°C, sob risco de oxidação e craqueamento térmico do ligante. O aquecimento deverá ser efetuado até obter-se a consistência adequada a sua aplicação, sendo a temperatura ideal de emprego obtida pela relação viscosidade/temperatura. Não deverá ser aplicado em dias de chuva, em superfícies molhadas e em temperaturas ambiente inferior a 10°C.

1.8.1.8. Transporte com caminhão tanque

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância total de 279km e dos primeiros 30km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.8.1.9. Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância total de 279km e de 249km (após os primeiros 30km) da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.8.1.10. Execução de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Recomposição de fresa – Espessura 3cm e Camada de Rolamento – Espessura de 2cm

Áreas fresadas: Nas áreas indicadas em projeto onde serão realizadas as fresas de 3cm, o pavimento deve ser recomposto, de maneira que fique nivelado com o pavimento existente, para que depois possa receber uma capa de 2cm nas áreas indicadas no projeto de pavimentação.

Camada de Rolamento: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada de apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

Sobre os reparos realizados no pavimento, deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de 2cm, nivelando e dando acabamento à superfície, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento do eixo aos dois bordos laterais. Para que seja viável a execução da capa de 2cm, a composição granulométrica a ser utilizada deve ser a “Faixa F” do DER/PR conforme tabela abaixo:

Figura 11 – Composição granulométrica (Extraído item 5.2.1 do DER/PR 021/2017 – ES-P)

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 – 100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	–	–	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento		Reperfilagem	
Variação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0		5,0 – 6,5	
Espessura máx., cm		6,0		5,0		3,0	

1.8.1.11. Transporte com caminhão basculante

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver

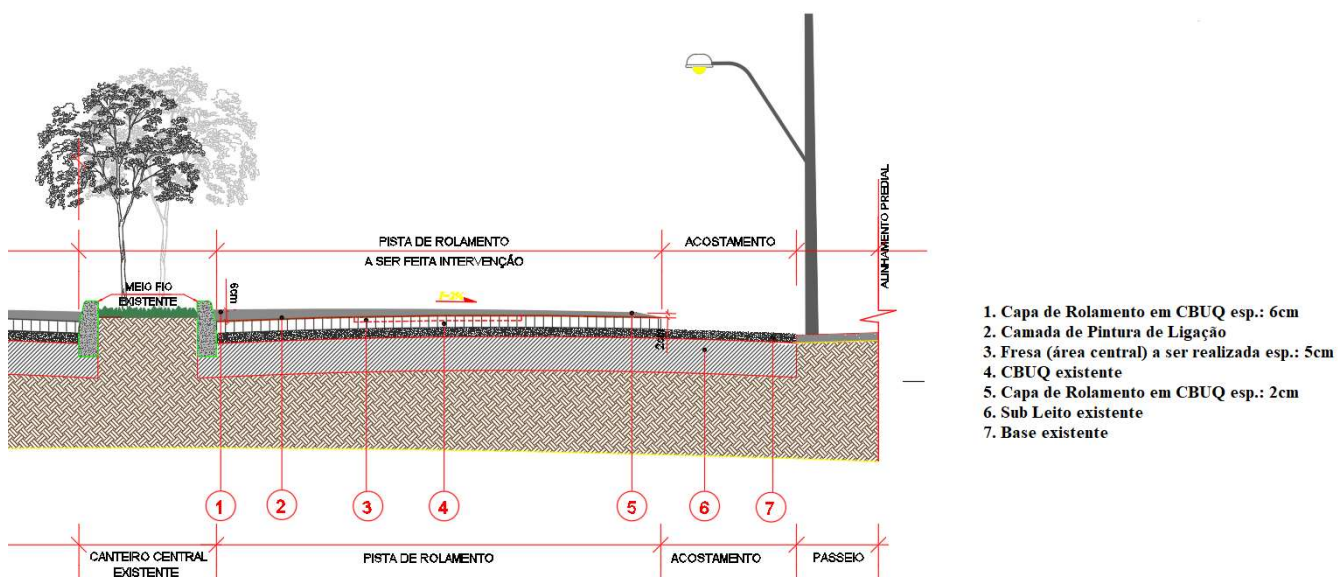
o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.8.2. RECAPEAMENTO EM CBUQ - ESTACAS 0+920 ATÉ 1+420

Neste trecho, será alterado o caimento da pista, conforme especificado no projeto, será retirado o abaulamento da pista com a fresagem de 5cm do pavimento na área indicada, e após será aplicada uma Camada de CBUQ com 6,00cm de espessura ao lado do canteiro, morrendo em 2,00cm ao lado do acostamento. Conforme figura abaixo:

Figura 12 – Alteração de caimento da pista – Estacas 0+920 até 1+420



1.8.2.1. Fresagem Contínua a Frio (Esp=3cm e Esp=5cm)

Será executada a fresagem do pavimento em CBUQ existente, conforme definido no projeto de Pavimentação.

A camada fresada terá uma espessura média de 3cm nos pontos onde deve ser feita a recomposição do pavimento, e uma camada média de 5cm de fresa, na área indicada no projeto de pavimentação para que seja retirado o abaloamento da pista, para que posteriormente o caimento seja alterado, de modo que a pista fique com caimento para o lado do acostamento.

1.8.2.2. Transporte com caminhão basculante

Os resíduos gerados pela fresagem do pavimento, deverão ser transportados e armazenados na Secretaria Municipal de Obras (SMO). O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 8,00km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.8.2.3. Asfalto Diluído CM-30

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá situar-se entre 0,8 a 1,6 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

Foi considerado o asfalto diluído CM-30 em 20% da área total de fresa, em caso de arrancamento do pavimento.

1.8.2.4. Execução de Imprimação com Asfalto Diluído CM-30 (Camada única)

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, visando aumentar a coesão superficial pela penetração (absorção) do material asfáltico empregado (0,5 a 1,0 cm).

A imprimação deverá ser executada nas áreas onde será feita a fresagem do pavimento, e a mesma remover a camada existente de CBUQ por completo, foi considerado 20% da área total de fresa. Com a aplicação de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m², antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);
- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

Controle de quantidade, de temperatura e de qualidade deverão ser executados rotineiramente e registrados. O material betuminoso poderá a critério da Fiscalização ser examinado em laboratório, bem como sua temperatura de aplicação e quantidades.

1.8.2.5. Emulsão asfáltica RR-2C

Será executada uma camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

1.8.2.6. Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de reperfilagem**, será executada sobre todo o pavimento existente, onde será executada camada de CBUQ.

Sobre a superfície, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m².

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Proceder a varredura da superfície;
- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m² para mais ou para menos;
- A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;
- Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).
- Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

1.8.2.7. Cimento asfáltico de petróleo (CAP)

O Cimento Asfáltico de Petróleo ou CAP é obtido e produzido em sistemas de refino de Petróleo, especialmente para apresentar qualidade e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

O CAP é utilizado em serviços a quente, tais como: concreto asfáltico, pré-misturado, areia-asfalto e tratamento superficial. O CAP não deverá ser aquecido acima de 177°C, sob risco de oxidação e craqueamento térmico do ligante. O aquecimento deverá ser efetuado até obter-se a consistência adequada a sua aplicação, sendo a temperatura ideal de emprego obtida pela relação viscosidade/temperatura. Não deverá ser aplicado em dias de chuva, em superfícies molhadas e em temperaturas ambiente inferior a 10°C.

1.8.2.8. Transporte com caminhão tanque

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância dos primeiros 30km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.8.2.9. Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 249km (após os primeiros 30km) da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.8.2.10. Execução de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Espessura de 6cm e 2cm (média 4cm)

Camada de Rolamento: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada de apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

Deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura média de 4cm, nivelando e dando acabamento à superfície, removendo a forma topográfica côncava existente, com caimento do eixo aos dois bordos laterais, e dando um novo caimento a pista do bordo do canteiro em direção ao bordo do acostamento, conforme demonstrado na *Figura 12*.

1.8.2.11. Transporte com caminhão basculante

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. **A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.** Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.8.3. RECAPEAMENTO EM CBUQ - ESTACAS 1+460 ATÉ 1+807 e 0+000 ATÉ 0+045 LD

1.8.3.1. Fresagem Contínua a Frio (E=3cm)

Será executada a fresagem contínua do pavimento em CBUQ existente, nas áreas definidas conforme o Projeto de Pavimentação.

A camada fresada terá uma espessura média de 3cm.

1.8.3.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 8,00km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.8.3.3. Asfalto Diluído CM-30

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá situar-se entre 0,8 a 1,6 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

Foi considerado o asfalto diluído CM-30 em 20% da área total de fresa, em caso de arrancamento do pavimento.

1.8.3.4. Execução de Imprimação com Asfalto Diluído CM-30 (Camada única)

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, visando aumentar a coesão superficial pela penetração (absorção) do material asfáltico empregado (0,5 a 1,0 cm).

A imprimação deverá ser executada nas áreas onde será feita a fresagem do pavimento, e a mesma remover a camada existente de CBUQ por completo, foi considerado 20% da área total de fresa. Com a aplicação de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m², antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);
- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

Controle de quantidade, de temperatura e de qualidade deverão ser executados rotineiramente e registrados. O material betuminoso poderá a critério da Fiscalização ser examinado em laboratório, bem como sua temperatura de aplicação e quantidades.

1.8.3.5. Emulsão asfáltica RR-2C

Será executada uma camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

1.8.3.6. Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de reperfilagem**, será executada sobre todo o pavimento existente, onde será executada camada de CBUQ.

Sobre a superfície, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m².

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Proceder a varredura da superfície;
- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m² para mais ou para menos;
- A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;
- Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).
- Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

1.8.3.7. Cimento asfáltico de petróleo (CAP)

O Cimento Asfáltico de Petróleo ou CAP é obtido e produzido em sistemas de refino de Petróleo, especialmente para apresentar qualidade e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

O CAP é utilizado em serviços a quente, tais como: concreto asfáltico, pré-misturado, areia-asfalto e tratamento superficial. O CAP não deverá ser aquecido acima de 177°C, sob risco de oxidação e craqueamento térmico do ligante. O aquecimento deverá ser efetuado até obter-se a consistência adequada a sua aplicação, sendo a temperatura ideal de emprego obtida pela relação viscosidade/temperatura. Não deverá ser aplicado em dias de chuva, em superfícies molhadas e em temperaturas ambiente inferior a 10°C.

1.8.3.8. Transporte com caminhão tanque

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância dos primeiros 30km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.8.3.9. Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 249km (após os primeiros 30km) da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.8.3.10. Execução de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Esp. de 3cm

Camada de Rolamento: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada de apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

Sobre a área fresada deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de 3cm, nivelando e dando acabamento à superfície, mantendo a forma topográfica existente.

1.8.3.11. Transporte com caminhão basculante

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. **A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.** Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.9. DUPLICAÇÃO

1.9.1. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE

1.9.1.1. Escavação mecânica a céu aberto

A escavação mecanizada consiste na adequação e preparo da “caixa” da rua e compreende as operações necessárias para a execução do preparo do subleito do pavimento. Os serviços de terraplenagem através de cortes e aterros, visando a obtenção da superfície final do subleito em condições adequadas para receber as demais camadas do pavimento, obedecendo às condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto.

O material proveniente da escavação será aproveitado para o aterro dos passeios, com exceção dos materiais orgânicos e vegetais, esta sobra será desprezada e encaminhada ao bota-fora.

Deverão ser providenciadas todas as proteções quanto à erosão e deslizamento de taludes, drenagem, revestimentos e demais serviços que se tornarem necessários à estabilidade da obra.

Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do pavimento, reforço de subleito, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente às cotas de projeto.

Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material reposto deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Trator de esteira com lâmina de corte;
- Motoniveladora equipada com escarificador;
- Pá carregadora;
- Escavadeira ou similar;

Em análise ao levantamento Topográfico, a escavação média do trecho é de 0,50m, visto os inúmeros pontos de irregularidade no terreno. No momento de execução deve-se atentar o nível de soleira do acesso das residências, pois os mesmos não devem ficar inferiores ao nível da pista.

Conforme detalhe em Projeto, foi considerada uma estrutura total de pista de 0,40m para que ocorra um rebaixo na cota da via, evitando que os lotes fiquem em cota inferior a Via.

A pista deve ter um caimento de 2,5% em direção ao canteiro central, onde será feita a coleta das águas pluviais, para o destino final.

1.9.1.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.9.1.3. Regularização e compactação de subleito de solo

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20 m) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20 m são considerados serviços de terraplenagem, enquanto a regularização do subleito, que também envolve a compactação dos 0,20 m superiores do subleito, é considerada um serviço de pavimentação.

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes: motoniveladora, caminhões “pipa” e rolos compactadores.

1.9.1.4. Reaterro mecanizado da vala

Foi considerado um reaterro nos canteiros centrais utilizando o material de escavação da via, para que sirva como suporte dos meio-fios que serão implantados. Conforme planilha orçamentaria.

1.9.1.5. Espalhamento de material com trator de esteiras

Espalhamento do material dos canteiros centrais.

1.9.2. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA SIMPLES – BGS

1.9.2.1. Execução e Compactação de Base e Sub-Base com Brita Graduada Simples

Sobre o solo compactado e regularizado será executado reforço da base, com mistura uniforme feita em usina, brita graduada previamente dosada, com o objetivo de dar-lhe as condições prevista no projeto.

Consiste na execução de uma camada de 35 cm, de brita graduada **Classe A**, conforme faixa granulométrica, que deverá ser disposta uniformemente em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. A superfície do subleito deverá estar compactada e regularizada.

As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182, na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para as sub-bases.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores a compactação deverá ser executada com compactadores vibratórios portáteis ou com os chamados sapos mecânicos.

Após a compactação, inicia-se o acabamento, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme.

- **Brita Graduada Simples:** mistura em usina, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

O projeto da mistura dos agregados deve satisfazer a uma das faixas demonstradas na *Figura 2* deste memorial.

1.9.2.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte do material retirado será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a jazida de material (localização em anexo).

1.9.3. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO – CBUQ

1.9.3.1. Asfalto Diluído CM-30

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá situar-se entre 0,8 a 1,6 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

1.9.3.2. Execução de Imprimação com Asfalto Diluído CM-30 (Camada única)

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, visando aumentar a coesão superficial pela penetração (absorção) do material asfáltico empregado (0,5 a 1,0 cm).

A imprimação deverá ser executada em toda área de base onde será executado o pavimento em CBUQ posteriormente. Com a aplicação de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m², antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);

- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

Controle de quantidade, de temperatura e de qualidade deverão ser executados rotineiramente e registrados.

O material betuminoso poderá a critério da Fiscalização ser examinado em laboratório, bem como sua temperatura de aplicação e quantidades.

1.9.3.3. Emulsão asfáltica RR-2C

Será executada uma camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

1.9.3.4. Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de CBUQ**, será executada sobre todo o pavimento existente, onde será executada camada de CBUQ.

Sobre a superfície, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m².

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Proceder a varredura da superfície;
- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m² para mais ou para menos;
- A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;
- Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).
- Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

1.9.3.5. Cimento asfáltico de petróleo (CAP)

O Cimento Asfáltico de Petróleo ou CAP é obtido e produzido em sistemas de refino de Petróleo, especialmente para apresentar qualidade e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

O CAP é utilizado em serviços a quente, tais como: concreto asfáltico, pré-misturado, areia-asfalto e tratamento superficial. O CAP não deverá ser aquecido acima de 177°C, sob risco de oxidação e craqueamento térmico do ligante. O aquecimento deverá ser efetuado até obter-se a consistência adequada a sua aplicação, sendo a temperatura ideal de emprego obtida pela relação viscosidade/temperatura. Não deverá ser aplicado em dias de chuva, em superfícies molhadas e em temperaturas ambiente inferior a 10°C.

1.9.3.6. Transporte com caminhão tanque

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância dos primeiros 30km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.9.3.7. Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 249km (após os primeiros 30km) da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

1.9.3.8. Execução de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Espessura de 5cm

Camada de Rolamento: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

Sobre a base imprimada e com emulsão asfáltica, deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de 5cm, nivelando e dando acabamento à superfície, respeitando o projeto de pavimentação, com caimento de 2,5% em direção ao bordo lateral do canteiro central.

1.9.3.9. Transporte com caminhão basculante

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. **A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.** Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.10. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

1.10.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL

Tem por finalidade tornar mais eficiente e segura a operação da via, fornecendo informações que permitam aos usuários adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego e canalizar e orientar os usuários da via.

Foram utilizados os zebraados, linhas demarcadoras, separadoras, faixas de pedestres, setas indicativas e inscrições na pista, quando necessárias.

Será adotada a pintura utilizando Termoplástico por Aspersão, Termoplástico por Extrusão e Pintura acrílica, corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159 e NBR 13132

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831.

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

A aplicação sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

Mistura das Esferas de Vidro: Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro (DROP-ON) de acordo com a NBR 6831, tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m².

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 1,5 mm.

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

As Faixas de Pedestres, as Linhas de Retenção e as Inscrições no Pavimento (PARE) serão executadas com Pintura Termoplástica em alto relevo, por Extrusão. As demais sinalizações horizontais serão em Pintura Termoplástica, por Aspersão e Pintura acrílica Retro reflexiva, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.

Termoplásticos são aplicados a quente e comportam-se de forma plástica. Proporciona uma sinalização de longa durabilidade em VDM alto, com excelente visibilidade noturna sob chuva ou neblina.

Os termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ou extrusão.

1.10.1.1. Termoplástico por Extrusão:

Material termoplástico constituído à base de resinas naturais, utilizado para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, como faixas de pedestres, legendas e zebrações.

- Usam-se sapatas com ranhuras para aplicação do material;
- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;
- Espessura de aplicação de 3,0mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação;
- Aplicação pode ser mecanizada ou através de equipamentos manuais.

1.10.1.2. Termoplástico por Aspersão:

Material termoplástico constituído à base de resinas acrílicas e maleicas de alta qualidade, pigmentos estáveis ao aquecimento e microesferas de vidro. Utilizado para aplicações em faixas longitudinais, ou seja, eixos e bordos de pistas.

- Usa-se pistola pneumática para pulverizar os materiais;
- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;
- Espessura de aplicação de 1,5mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação.

1.10.1.3. Pintura Tinta Acrílica:

Esta tinta apresenta uma rápida secagem, algo próximo de 20 min e uma resistência regular quanto a intempéries. Apresenta uma boa resistência quanto à abrasão.

1.10.1.4. Tachão Refletivo Bidirecional

Elementos refletivos fixados ao pavimento por meio de pinos. A cor será coerente com a marca a que estão conjugados, sendo que os elementos refletivos acompanham a cor do corpo do tachão. Devem ser empregados onde se deseja imprimir uma resistência aos deslocamentos que impliquem sua transposição, proporcionando um relativo desconforto ao fazê-lo.

Nas áreas indicadas no projeto de sinalização, serão instalados tachões refletivos bidirecionais **amarelos**, para garantir maior visibilidade.

1.10.1.5. Tacha Refletiva bidirecional

Nas linhas de eixo da pista, entre as estacas 1+480 até a 1+807, onde o trecho segue em mão dupla serão instaladas tachas refletivas bidirecionais **amarelas**, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

1.10.1.6. Tacha Refletiva Monodirecional

São delineadores constituídos de superfície refletoras, aplicados a suportes de pequenas dimensões, usados de forma retangular ou quadrada, fixados ao pavimento por meio de pinos, empregados para a melhoria da visibilidade das marcas viárias. Nas linhas de eixo e de bordo das pistas, serão instaladas tachas refletivas monodirecionais **brancas**, para garantir maior visibilidade, com cadência conforme indicado no projeto de Sinalização.

1.10.1.7. Tachão Refletivo Bidirecional

Elementos refletivos fixados ao pavimento por meio de pinos. A cor será coerente com a marca a que estão conjugados, sendo que os elementos refletivos acompanham a cor do corpo do tachão. Devem ser empregados onde se deseja imprimir uma resistência aos deslocamentos que impliquem sua transposição, proporcionando um relativo desconforto ao fazê-lo.

Nas áreas indicadas no projeto de sinalização, serão instalados tachões refletivos bidirecionais, para garantir maior visibilidade.

1.10.1.8. Tacha Refletiva bidirecional

Serão instaladas nos locais indicados conforme Projeto de Sinalização em cores Brancas/Vermelhas.

1.10.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

1.10.2.1. Fornecimento e Implantação de Placa de Aço – Película I+III

A sinalização vertical especificada em projeto de sinalização, elaborada e instalada na melhor técnica, deverá conter dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – padrão SMTT- Prefeitura Municipal de Pelotas, atendendo a todas as especificações previstas na Legislação pertinente e vigente – considerando-se o tráfego veicular, bicicletas e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

Paras as dimensões das placas, deverá seguir o projeto de sinalização.

1.10.2.2. Fornecimento e Implantação de Suporte Metálico Galvanizado para Placa

Os suportes serão metálicos de aço galvanizado padrão DIN (parede grossa). Devem ser fixados ao solo através de concretagem de **no mínimo 40 cm**. Os parafusos de fixação das placas aos suportes devem ser galvanizados e com diâmetro mínimo de 8 mm, **após fixado o parafuso deverá receber um pingo de solda afim de evitar o roubo da placa.**

1.11. ENSAIO TECNOLÓGICO

Ensaio Marshall

Controle dos insumos: Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

- **Cimento asfáltico:** O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003);
- 01 ensaio do ponto de fulgor;
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t;
- 01 ensaio de espuma;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004).

- **Agregados:** O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais: Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.

- Ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035);
- Ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079);
- Ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086).

b) Ensaios de rotina:

- 02 ensaios de granulometria do agregado (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer) (DNER-ME 083).

Controle da produção: O controle da produção (Execução) do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória.

Controle da usinagem do concreto asfáltico:

a) Controles da quantidade de ligante na mistura:

- Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).
- A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3$. Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m² de pista.

b) Controle da graduação da mistura de agregados: Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

c) Controle de temperatura: As temperaturas podem apresentar variações de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das especificadas no projeto da mistura.

d) Controle das características da mistura: Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNERME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa. Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

Espalhamento e Compactação na Pista:

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de +ou- 5°C.

O controle do grau de compactação – GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura.

1.12. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS

Limpeza Final de Obra

Considera mão-de-obra para limpeza geral da área de intervenção da via, no decorrer e/ou final da obra, removendo eventuais sobras ou entulhos da obra.

Todas as pavimentações, revestimentos, etc., serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por esse serviço.

Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários

Os serviços de limpeza e arremates finais ocorrerão em toda a área do trecho.

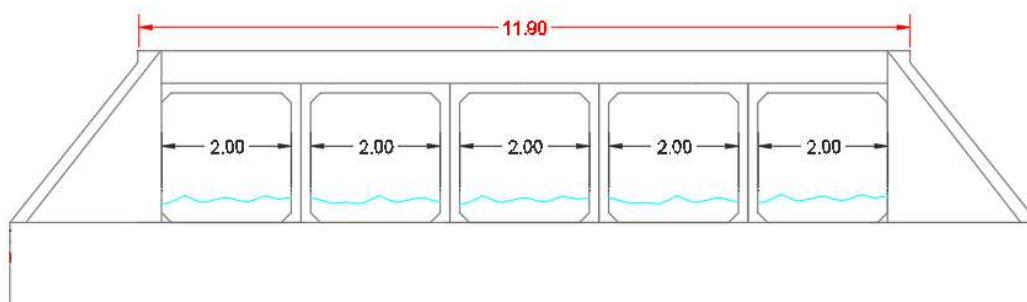
- **Limpeza Preventiva:** A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos lotes lindeiros.
- **Limpeza Final:** Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado. Em seguida será feita uma varredura geral dos serviços com o emprego de serragem molhada ou outro artifício, para evitar formação de poeira.
- **Remoção dos Canteiros:** Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada das instalações dos canteiros de obras e promover a limpeza geral dos serviços. Deverão ser retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado.
- **Recebimento dos serviços e obras:** O recebimento dos serviços e obras será de acordo com as Condições Gerais do Contrato. Os pagamentos feitos à Contratada somente serão efetuados se comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social e FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) relativa ao período de execução dos serviços.

Aceitos os serviços e obras, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei, e consoante os Dados do Contrato.

O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

2. PONTE SOBRE A SANGA DAS TRÊS VENDAS – AV. FRANCISCO CARUCCIO

Figura 13– Vista Frontal da Ponte



2.1. ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO

2.1.1. Escavação mecanizada

Nos serviços de escavação mecanizada, foi considerada uma escavação com profundidade de 1,50m em toda a área que será executado o Radier.

2.1.2. Transporte com caminhão basculante

O transporte do material retirado será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

2.2. REFORÇO COM RACHÃO

2.2.1. Execução e compactação de base ou sub base - Rachão

Concluída a escavação, deve ser executada a compactação da superfície resultante. As irregularidades remanescentes devem ser eliminadas, mediante a execução de um lastro de pedra rachão (pedra-de-mão com 76 a 150 milímetros), com espessura da ordem de 1,00 metro, aplicado em camada contínua em toda a área abrangida em projeto do radier.

2.2.2. Carga, manobra e descarga

Este item refere-se a carga e descarga de pedra rachão a ser espalhada em toda a área indicada no projeto, para reforço do subleito.

2.2.3. Transporte com caminhão basculante

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 50% de empolamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

2.3. LEITO EM BRITA GRADUADA SIMPLES – BGS

2.3.1. Execução e compactação de Brita Graduada Simples – BGS

Sobre o rachão compactado e regularizado será executado reforço da base, com mistura uniforme feita em usina, brita graduada previamente dosada, com o objetivo de dar-lhe as condições prevista no projeto.

Consiste na execução de uma camada de 0,20m, de brita graduada **Classe A**, conforme faixa granulométrica, que deverá ser disposta uniformemente em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação.

As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182, na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para as sub-bases.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores a compactação deverá ser executada com compactadores vibratórios portáteis ou com os chamados sapos mecânicos.

Após a compactação, inicia-se o acabamento, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme.

- **Brita Graduada Simples:** mistura em usina, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

O projeto da mistura dos agregados deve satisfazer a uma das faixas demonstradas na *Figura 2* deste memorial.

2.3.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA - BGS

Este serviço consiste na carga, manobras e descarga da base de brita graduada nos limites da área de pedra rachão (sub-base). O serviço está quantificado em m³ na planilha orçamentária.

2.3.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

2.4. ESTRUTURAS DE CONCRETO

2.4.1. FORMAS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO

Forma em tábuas de madeira para concreto armado, incluso montagem e desmontagem. As formas deverão ser executadas em tábuas de madeira de boa qualidade de no mínimo 18 mm de espessura. As amarrações que atravessam as formas deverão ser feitas com espaçamento regular. As formas deverão receber reforços em seus travamentos e contraventamentos para que não ocorram desvios verticais e horizontais quando da concretagem. Deverão estar alinhadas e niveladas. Antes de receber as armaduras, as caixarias deverão ter suas dimensões conferidas e limpas. Deverão ser usados espaçadores nas formas de modo a se garantir os cobrimentos mínimos das armaduras. Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação. O reaproveitamento das formas será permitido desde que sejam cuidadosamente limpas e não apresentem saliências ou deformações.

2.4.2. ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – CA-60/5.0mm

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista na NBR-6118. Deverão ser empregados afastadores de armadura dos tipos "clips" plásticos ou pastilhas de argamassa. Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto. Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado deverão passar por um processo de limpeza prévia e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, entre outros. As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto. As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento ou tinta apropriada, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a colocação da fôrma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto, esta nata deverá ser removida.

2.4.3. ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – AÇO CA-50/6.3mm

Execução conforme item 2.4.2. Detalhamento e quantitativos estão especificados no "projeto de Detalhes".

2.4.4. ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – AÇO CA-50/10.0mm

Execução conforme item 2.4.2. Detalhamento e quantitativos estão especificados no "projeto de Detalhes".

2.4.5. ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – AÇO CA-50/12.5mm

Execução conforme item 2.4.2. Detalhamento e quantitativos estão especificados no "projeto de Detalhes".

2.4.6. CONCRETO USINADO BOMBEADO – FCK 30 MPA

O concreto para a confecção do radier deverá ser usinado, com Fck maior ou igual a 30 Mpa. Deverá ser adensado até o limite ideal, de modo a eliminar a presença de bolsas de ar indesejáveis no interior da massa, proporcionando a perfeita aderência entre os agregados e a matriz. O adensamento do concreto deverá ser feito por vibradores do tipo imersão, com acionamento elétrico ou pneumático. Deverá haver sempre a disponibilidade de dois vibradores para cada frente de trabalho, ficando um de reserva. Deve-se evitar ao máximo o contato dos vibradores com as formas e armaduras, assim como vibração excessiva, que possa causar segregação e exsudação. Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador, devendo ser tomados todos os cuidados relativos a tempo de vibração efetiva, velocidade de imersão e de retirada da agulha, assim como a conservação da armadura em sua posição inicial. A cura e proteção do concreto deverá ser feita por um método ou combinação de métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem.

Figura 14 – Método construtivo de Radier



2.4.7. CONCRETAGEM DE PILARES E VIGAS – FCK 25 MPA

O concreto para a confecção das vigas e pilares deverá ser usinado, com Fck maior ou igual a 25 Mpa. O procedimento executivo e os cuidados na execução serão os mesmos já especificados no item 2.4.3. As armaduras das vigas e pilares estão detalhadas em projeto de detalhes.

2.4.8. CONCRETO USINADO BOMBEADO – FCK 20 MPA

O concreto utilizado no interior dos blocos estruturais deverá ser usinado, com Fck maior ou igual a 20Mpa. O procedimento executivo e os cuidados na execução já estão especificados no item 2.4.3.

2.4.9. TELA DE AÇO SOLDADA

Será aplicada tela de aço soldada garantindo-se o cobrimento especificado em projeto, da base onde será lançado o concreto na confecção da laje. O transpasse entre telas deverá ser de 03 malhas. O item remunera o fornecimento de tela soldada nervurada Q-196, diâmetro do fio 5.0mm, malha 10x10cm. A quantificação do serviço foi prevista pela área de tela colocada (m²).

2.4.10. ALVENARIA DE EMBASAMENTO

DESCRIÇÃO

Assentamento de blocos de concreto estrutural (14 x 19 x 29 cm) em alvenaria, assentados com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média).

RECOMENDAÇÕES

Para o levante da alvenaria a argamassa deverá ser plástica e ter consistência para suportar o peso dos blocos e mantê-los alinhados por ocasião do assentamento. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais locais. Como dosagem inicial, recomenda-se a proporção 1:2:8 em volume sendo parte de cimento, cal e areia. O traço deverá ser ajustado, excepcionalmente, observando-se a característica da argamassa quanto a trabalhabilidade. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO

O serviço será iniciado preferencialmente pelos cantos, com os blocos assentados sobre uma camada de argamassa, previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento. A largura do bloco corresponderá à espessura da alvenaria. Caso as dimensões dos blocos a empregar obrigarem a pequenas alterações desta espessura, as modificações nas plantas serão feitas pelo empreiteiro, sujeitas a aprovação da fiscalização, não implicando porém, qualquer alteração no valor do contrato. Quando os blocos tiverem a face de assentamento vazada, a argamassa para assentamento da fiada seguinte deverá ser colocada com auxílio de uma régua, com que se cobrirá os furos dos blocos e se impedirá que escorra por eles. Os blocos da fiada seguinte serão assentados, fazendo-se coincidir os furos com os da fiada inferior e tendo cuidado de desencontrar a junta vertical, de modo a garantir a amarração dos blocos. Deverá ser utilizado prumo de pedreiro para alinhamento vertical da alvenaria. Entre os dois cantos ou extremos já levantados, esticar-se a uma linha que servirá de guia, garantindo-se o prumo e horizontalidade da fiada. As juntas entre os blocos deverão ser uniformes com espessura de 10 mm. Todos os vãos dos deverão ser preenchidos concreto Fck 20Mpa conforme item 2.4.5. A armadura dos mesmos está especificada em “Projeto de Detalhes”.

Figura 15 – Exemplo construtivo de Alvenaria de embasamento - Alas



2.4.11. ADUELA/GALERIA DE CONCRETO ARMADO

Serão em concreto armado de seção retangular 2.00 x 2.00 metros (largura x altura), comprimento de 1 metro e com espessura mínima da parede igual a 15 cm e Fck do concreto de 30Mpa. As aduelas devem atender as seguintes condições gerais: ponta e bolsa, eixo retilíneo perpendicular aos planos das duas extremidades, seção transversal quadrada, junta rígida, espessura uniforme, superfícies internas e externas suficientemente lisas, não possuir trincas, fraturas, retoques ou pinturas, reproduzir som típico de som trincado quando percutidos com os martelos leve, ter caracteres legíveis gravados no concreto, o nome ou marca do fabricante, a classe que pertencem, ou a resistência da aduela, data de fabricação e um número de rastreamento de todas as suas características de fabricação. Concluído o assentamento da galeria, deverá ser efetuado pela firma executora, o ensaio daquele trecho de linha, no que se refere à sua estabilidade (defeito ou avaria) e a sua estanqueidade (imperfeição nas juntas).

2.4.12. ASSENTAMENTO DE ADUELA

O assentamento das células deverá seguir paralelamente à abertura da vala, com as bolsas voltadas para montante. A descida das aduelas na vala deverá ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos (guindaste autopropelido com lança telescópica). Não será permitido o arraste das células para que não ocorram danos as extremidades dos mesmos que inviabilizem a sua utilização. As células deverão estar limpas, desimpedidas e internamente sem defeitos. As juntas e bolsas a serem acopladas deverão ser limpas utilizando-se escovas e ferramentas leves. Deve-se verificar se as pontas e bolsas das células sofreram algum dano que possam afetar a estanqueidade da rede. No assentamento das aduelas deverão ser utilizados dois tipos de equipamentos, sendo um de içamento e outro de tração, do tipo tifor ou talha manual. O equipamento de içamento deslocará a célula até sua posição e auxiliará no acoplamento.

Para montagem, deve-se sempre deixar a bolsa fixa, movimentando-se apenas a ponta para o interior da mesma. O equipamento de içamento deverá manter a ponta da aduela a ser acoplada suspensa na altura exata do encaixe. O alinhamento lateral deverá ser efetuado através de alavancas.

2.5. ATERRO CABECEIRAS

2.5.1. ATERRO DE PREENCHIMENTO DAS CABECEIRAS COM AREIA PARA ATERRO

O Lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal em tais extensões que permitam seu umedecimento ou aeração e compactação de acordo com o previsto. Os aterros deverão ser efetuados em camadas não superiores a 20 centímetros, e compactados mecanicamente. O material utilizado nos aterros deverá ser isento de matérias orgânicas.

Para execução do aterro de preenchimento das cabeceiras será executada com camada de areia para aterro.

O aterro das cabeceiras deverá estar regularizado e compactado, na cota do projeto, antes da colocação das camadas posteriores.

A regularização e compactação das cabeceiras serão executadas utilizando os equipamentos e maquinários necessários, são eles:

- Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 T, potência bruta 111 HP.: utilizada para lançar o solo dentro da vala.
- Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV.: equipamento para a compactação do solo utilizado no aterro da vala.
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

A substituição do material existente pela areia tem o objetivo de dar-lhe as condições prevista no projeto. A superfície das cabeceiras deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção tipo de pavimentação e cotas do projeto.

2.5.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA

Este serviço refere-se a carga e descarga de material de aterro a ser espalhado em toda a área indicada no projeto, para aterro das duas cabeceiras.

2.5.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 10% de empolamento, tendo uma distância de 7,80km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

2.6. ESTRUTURA DE PISTA

2.6.1. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES – BGS

Esta especificação aplica-se à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER. Os serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão da cura do concreto da laje. Será executado em conformidade com a seção transversal da laje, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessura de 0,40m conforme especificado no projeto. Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: sapo mecânico, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

2.6.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA - BGS

Este serviço consiste na carga, manobras e descarga da base de brita graduada nos limites da área de pedra rachão (sub-base). O serviço está quantificado em m³ na planilha orçamentária.

2.6.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 18,40km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

2.7. ENSECADIRA

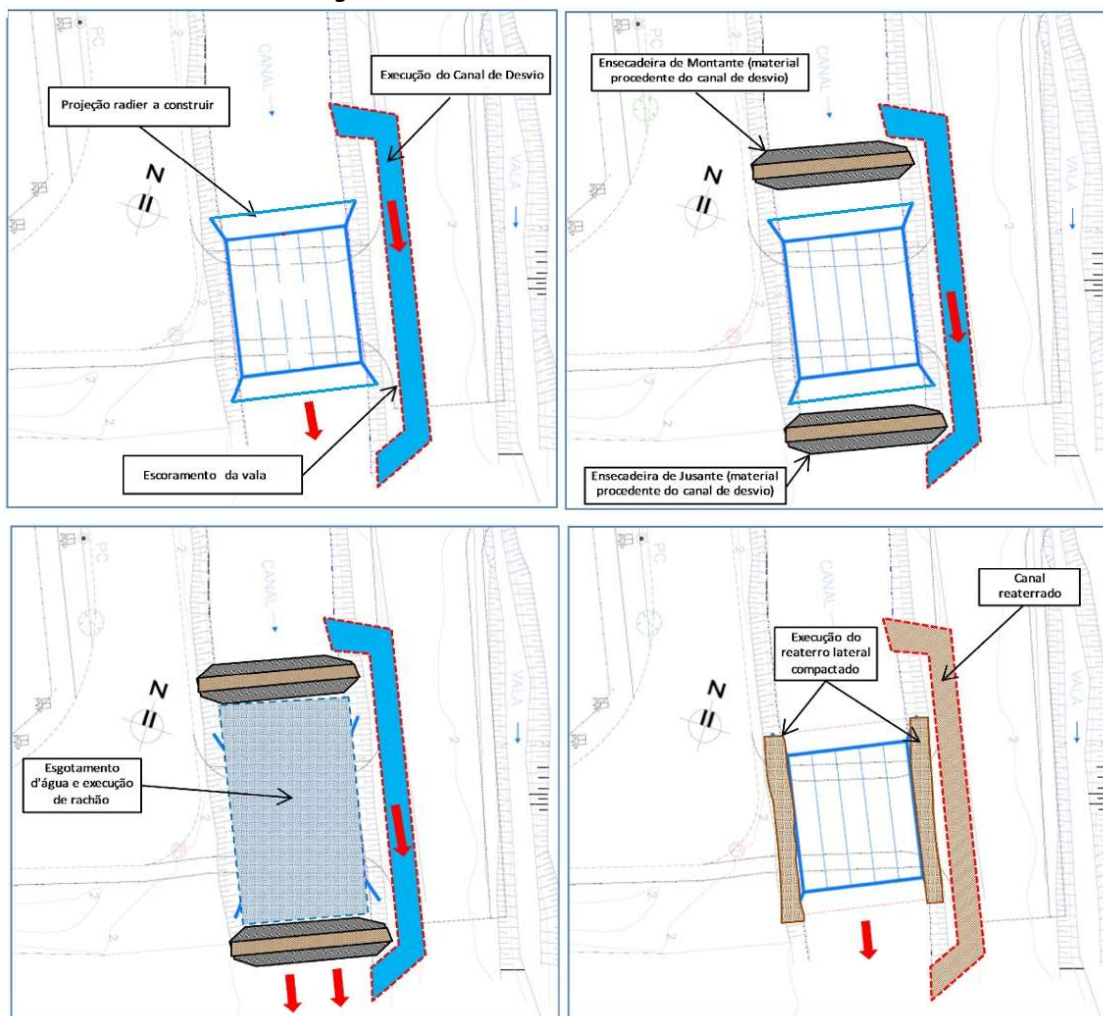
2.7.1. ATERRO MANUAL DE VALAS

Os aterros para conformação de ensecadeiras no interior do canal existente deverão ser executados sem controle da compactação, pelo fato de se tratar de obra provisória posteriormente removida. Recomenda-se, todavia, que estes solos lançados sejam compactados no mínimo pelo trânsito do trator de esteiras e/ou equipamento similar.

Para execução do prolongamento do bueiro, considerando a existência de fluxo d'água permanente no interior do canal, haverá a necessidade de execução de obras temporárias de desvio de fluxo. Para tanto, foi preconizada a sequência construtiva descrita a seguir, a qual poderá ser adaptada conforme a metodologia executiva que vier a ser adotada pela contratada tendo obrigatoriamente a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- Fase 1: Execução de canal de desvio na margem do canal, com escoramento;
- Fase 2: Execução de ensecadeiras de montante e jusante e desvio de fluxo d'água. O material procedente das escavações do canal provisório deverá ser reutilizado para conformação das ensecadeiras;
- Fase 3: Esgotamento d'água da cava e execução de camada de rachão no interior da área ensecada;
- Fase 4: Execução radier da fundação, no segmento ensecado;

Figura 16 – Fases executivas Ensecadeira



2.7.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA

Este serviço refere-se ao manuseio da diferença entre o material total escavado no fundo do canal e a parte não aproveitada do mesmo.

2.7.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 10% de empolamento, tendo uma distância de 7,80km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

2.7.4. ESCAVAÇÃO

Corresponde a confecção e ao recolhimento do material das ensecadeiras para ser transportado ao bota fora depois do uso. O processo deve ser feito com escavadeira hidráulica.

As ensecadeiras se fazem necessário para a execução dos elementos que ficam em contato direto com a lâmina de água, sendo sua utilização para execução dos elementos em concreto com o ambiente totalmente seco, modificando-se o curso da lâmina de água. As mesmas devem ser executadas com material de 2ª categoria, e preenchidas com sacos de areias, sendo mais apropriada a utilização de solo argiloso para estanqueidade da água. As mesmas devem ter dimensões compatíveis, conforme detalhadas em projeto, para o trabalho e execução da sub-base, base, do radier e colocação das células de concreto centifugado.

2.7.5. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte do material retirado será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento e tendo uma distância de 8,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

2.7.6. BOMBA SUBMERSÍVEL

Deverá ser elétrica, trifásica, com 4 CV de potência e tubulação de descarga de 3 polegadas. O serviço consiste no esgotamento da água retida após a ensecadeira construída. É necessária a utilização de bomba submersível. A bomba deverá ser utilizada durante toda a duração da obra.

2.8. ACABAMENTOS

2.8.1. GUARDA-CORPO

Na parte lateral da Ponte sobre a Sanga das Três Vendas onde terá uma ciclofaixa, será instalado um Guarda-corpo em toda extensão, protegendo assim, o ciclista que trafegará neste local.

Figura 16 – Guarda-Corpo

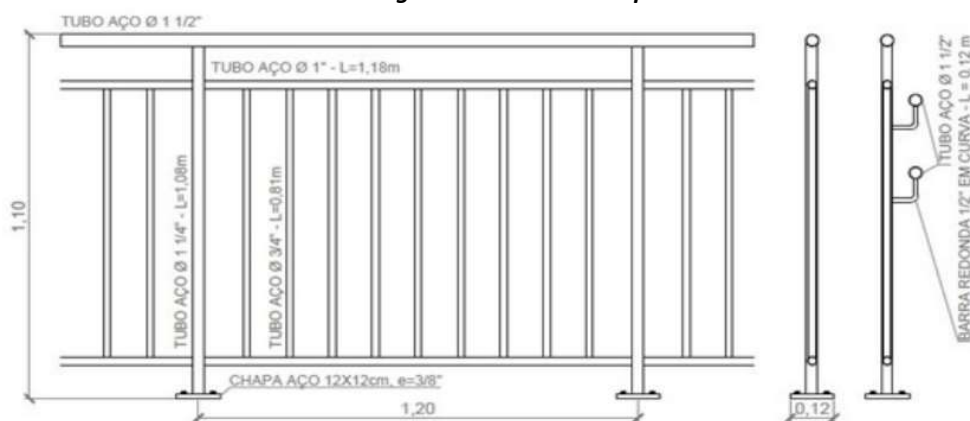
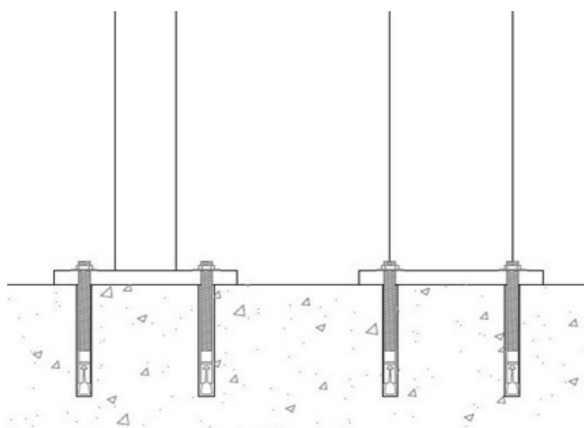


Figura 17 - Detalhe da fixação do montante na base - Chumbador mecânico



2.8.2. ALVENARIA DE EMBASAMENTO

Procedimentos de execução conforme o item 2.4.10.

2.8.3. ARGAMASSA TRAÇO 1:3

A parede que será executada sobre a ponte, receberá reboco na parte interna.

2.9. REMANEJO DA REDE DE ÁGUA EXISTENTE

Eng. Civil Charlene Macedo Quadrado
CREA RS 243749

ANEXOS

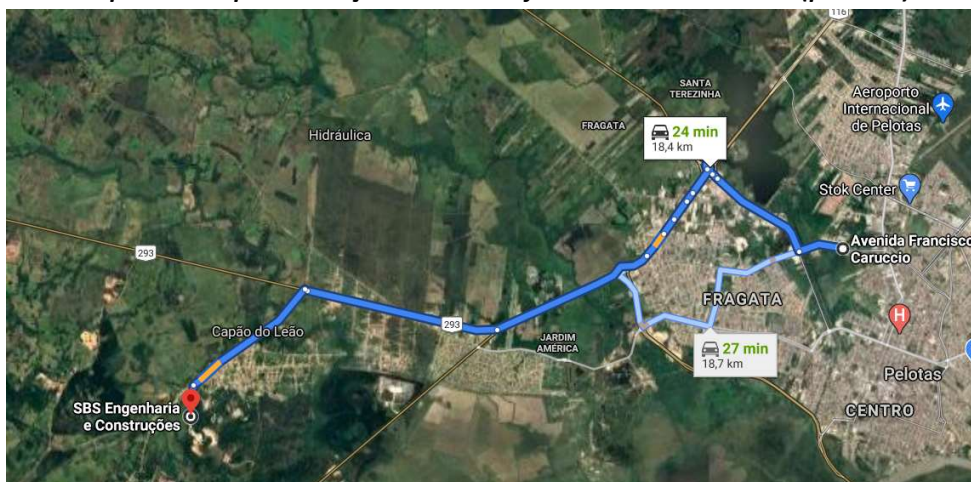
1. MAPAS

Apresentamos a seguir, as fontes de materiais escolhidas para compor a planilha orçamentária.

Massa Asfáltica e Materiais Pétreos

A pedra para fornecimento do material e massa asfáltica, a ser utilizada na execução do pavimento proposto, será proveniente da Usina de Asfalto e pedra da Empresa SBS Engenharia e Construções, situada no Município do Capão do Leão/RS, distante aproximadamente 18,40km do local da obra.

Mapa 01 – Mapa localização Usina de Asfalto e Jazida de Granito (pedreira)

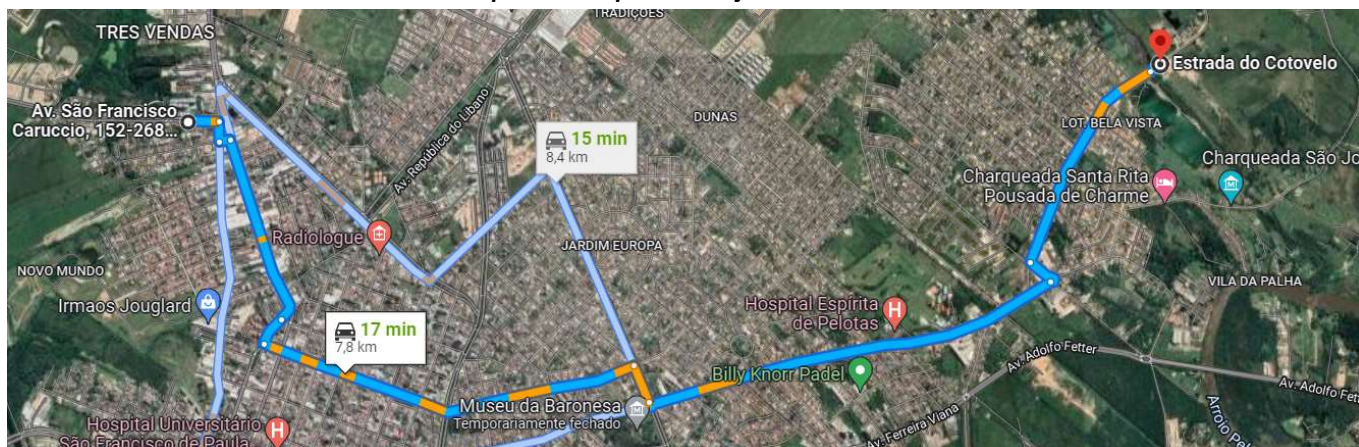


Areia

O Areal escolhido para o fornecimento de material para esta obra, foi a Areal da Estrada do Cotovelo.

Localizada no Município de Pelotas, na Estrada do Cotovelo. A distância média de transporte até o local da obra é de 8,50km.

Mapa 02 – Mapa localização Areal

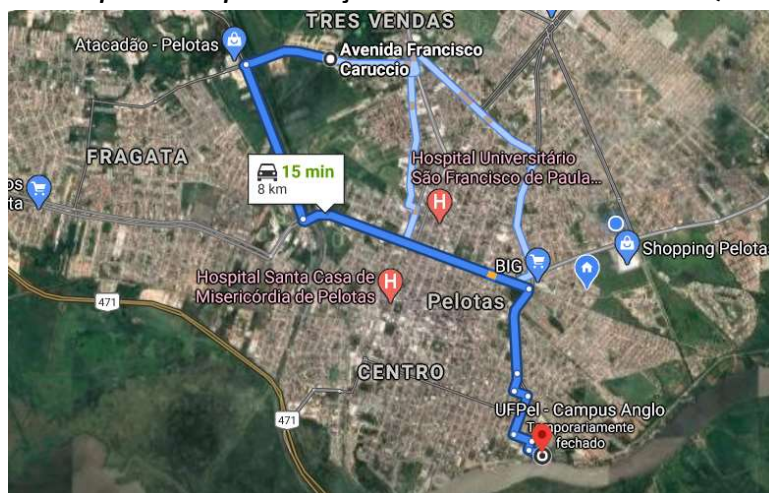


Bota Fora de CBUQ

O bota fora relacionado à materiais de restos de pavimentação (CBUQ) e fresas, serão destinados à Secretaria Municipal de Obras localizada na Rua Uruguai, nº 10 – Bairro Centro, no município de Pelotas/RS.

Este encontra-se distante aproximadamente 8,00km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.

Mapa 03 – Mapa localização Bota-Fora – material de CBUQ

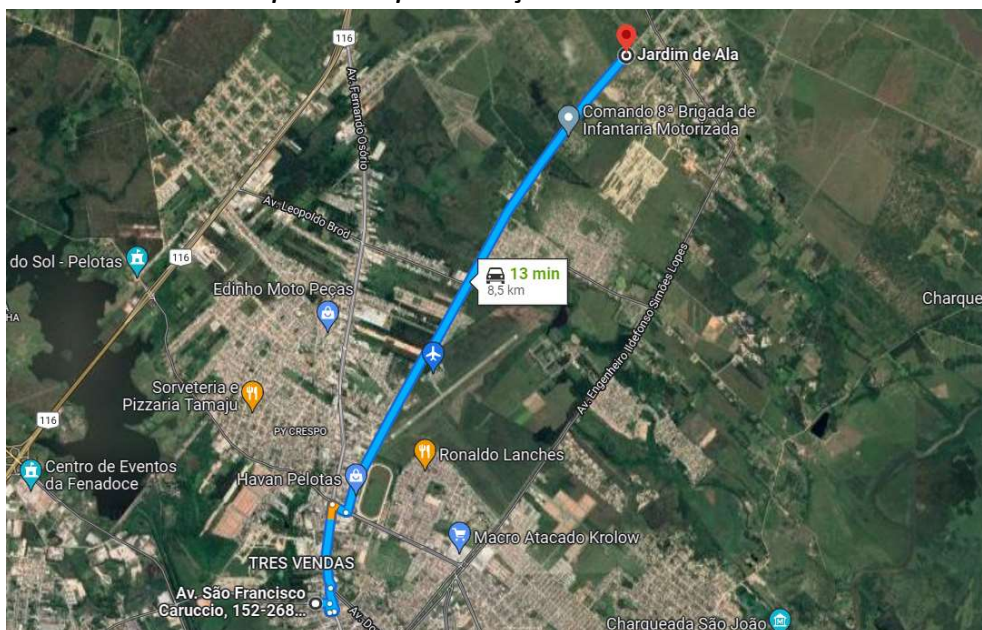


Bota Fora de Escavações

O bota fora relacionado às escavações e demolições de materiais serão destinados ao aterro de inertes localizado na Rua Zeferino Costa, Bairro Três Vendas, no município de Pelotas/RS.

Este encontra-se distante aproximadamente 8,50km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.

Mapa 04 – Mapa localização Bota-Fora



Cimento Asfáltico de Concreto

O cimento asfáltico de concreto (CAP), a ser utilizado na composição do CBUQ, será proveniente da Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP), situada no Município do Canoas/RS, distante aproximadamente 279km do local da usina.

Mapa 05 – Mapa localização REFAP – material CAP

