

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG

**PROJETO DE QUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA
PAVIMENTAÇÃO DE VIA PÚBLICA URBANA**

**PAVIMENTAÇÃO DA RUA BARÃO DE AZEVEDO MACHADO
ENTRE A RUA GUILHERME WETZEL E RUA ANDRADE NEVES**

ÁREA DE INTERVENÇÃO: 5.292,00m²

EMENDA PARLAMENTAR Nº 28610001

SETEMBRO, 2019

ÍNDICE

A. CADERNO DE ENCARGOS	5
1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES	5
2. EXECUÇÃO E CONTROLE	6
3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS.....	7
4. CANTEIRO DE SERVIÇOS	8
B. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	9
1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	9
Administração Local	9
Instalações Provisórias.....	9
Locação de Container para Escritório.....	9
Locação de Banheiros Químicos.....	9
Entrada Provisória de Energia Elétrica	9
Sinalização de Obra	9
1.2. SERVIÇOS INICIAIS	10
Placa de Obra	10
1.3. LOCAÇÃO DE OBRA.....	11
Serviços Topográficos para Pavimentação	11
1.4. DRENAGEM.....	11
Considerações Gerais	11
Dimensionamento Hidráulico	12
Cálculo das Vazões Máximas de Entrada e Saída	13
Parâmetros adotados para Cálculo de Conj. Guia-Sarjeta-Rua.....	15
Dimensionamento Drenagem	18
1.4.1. TRAVESSIA 01 – RUA MARECHAL DEODORO	19
Demolição Parcial de Pavimento Asfáltico.....	19
Transporte Comercial com Caminhão Basculante	19
Pintura de Ligação RR-2C.....	19
Transporte de Material Asfáltico (emulsão RR-2C)	19
Construção de Pavimento em CBUQ	19
Transporte de Material Asfáltico (CAP).....	19
Transporte de Massa Asfáltica	20
1.4.2. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL	20
Escavação Mecânica de Valas.....	20
Reaterro Manual de vala com compactação mecanizada	20
Carga e Descarga Mecanizada de Solo Escavado.....	20
Transporte Comercial com Caminhão Basculante	20
Espalhamento de Material em Bota-Fora	20
Escoramento das Valas.....	21
Tubulação de Concreto Armado Diâmetro 400mm.....	21
Tubulação de Concreto Simples Diâmetro 400mm.....	21
Assentamento de Tubos Diâmetro 400mm	21
Tubulação de Concreto Armado Diâmetro 600mm.....	21
Tubulação de Concreto Simples Diâmetro 600mm.....	21
Tubulação de Concreto Armado Diâmetro 800mm.....	21
Assentamento de Tubos Diâmetro 600mm e 800mm	21
1.4.3. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL.....	22
Camada Drenante.....	22
Transporte Comercial de Brita	22
Laje de Fundo para Caixas de Drenagem.....	22
Alvenaria em Tijolo Maciço	22

Reboco Interno das Caixas.....	22
Tampas de Concreto – espessura 8cm.....	22
Tampas de Concreto – espessura 20cm.....	22
Tampão de Ferro Fundido para Caixas.....	23
Assentamento de Tampão de Ferro Fundido.....	23
1.4.4. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES DAS TRAVESSIAS.....	23
Camada Drenante - Leito de Brita 1 e 2.....	23
Transporte Comercial de Brita.....	23
Radier em Concreto Magro.....	23
Envelope de Concreto Simples 20MPa.....	23
Formas para Envelopes.....	23
1.4.5. SARJETA DE DRENAGEM.....	23
Execução de Corte em Pavimento.....	23
Transpore Comercial com Caminhão Basculante.....	24
Sarjeta de Drenagem.....	24
1.4.6. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES.....	24
Limpeza e Desobstrução de Caixas Coletoras.....	24
Retirada de meio-fio existente.....	24
Assentamento de meio-fio em trecho reto.....	24
1.4.7. AJUSTE DAS TAMPAS DAS CAIXAS EXISTENTES.....	24
Execução de Corte em Pavimentos.....	24
Transporte Comercial com Caminhão Basculante.....	24
Chaminé Circular para Poço de Visita.....	24
Assentamento de Tampão de Ferro Fundido.....	25
1.5. PAVIMENTAÇÃO.....	25
1.5.1. REGULARIZAÇÃO DE BASE E REFORÇO DA VIA PARA PAVIMENTAÇÃO.....	26
Retirada, Limpeza e Reassentamento de paralelepípedo.....	26
Escavação Mecânica.....	26
Transporte Comercial com Caminhão Basculante.....	26
Execução e Compactação de Base e Sub-Base em Pedra Rachão.....	26
Transporte Comercial de Rachão.....	26
Execução e Compactação de Base e Sub-Baser com BGS.....	27
Transporte Comercial de Brita.....	27
1.5.2. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.....	27
Limpeza de Via para Recapeamento.....	27
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C.....	27
Regula (Binder) para Nivelamento da Via.....	28
Transporte de Material Asfáltico (CAP).....	28
Transporte de Massa Asfáltica.....	28
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C.....	29
Construção de Pavimento em CBUQ – Capa de Rolamento.....	29
Transporte de Material Asfáltico (CAP).....	30
Transporte de Massa Asfáltica.....	30
1.6. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL.....	30
1.6.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE.....	30
Retirada de meio-fio.....	30
Reassentamento de meio-fio.....	30
Assentamento de meio-fio em trecho reto.....	31
Terra Vegetal.....	31
Plantio de Grama em Placas.....	31
Demolição de Contrapiso de Concreto.....	31
Transporte Comercial com Caminhão Basculante.....	31
Lastro de Brita.....	31
Transporte Comercial de Brita.....	31

Passeio em Concreto com Fck 20MPa	31
Rampas para Veículos em Concreto Armado	31
1.6.2. PASSEIOS.....	32
Demolição de Contrapiso de Concreto	32
Transporte Comercial com Caminhão Basculante	32
Assentamento de meio-fio	32
Lastro de Brita	32
Transporte Comercial de Brita	32
Passeio em Concreto com Fck 20MPa	32
1.6.3. PISOS PODOTÁTIL	35
Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)	35
Transporte Comercial com Caminhão Basculante	35
Piso Podotátil Alerta	35
Piso Podotátil Direcional	35
1.7. SINALIZAÇÃO	36
1.7.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL	36
1.7.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL	36
Fornecimento e Implantação de Placa de Aço.....	36
Fornecimento e Implantação de Suporte para Placa	36
1.7.3. REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO	36
1.8. CONTROLE TECNOLÓGICO	37
1.8.1. REVESTIMENTO EM CBUQ.....	37
1.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	38
Limpeza Final de Obra	38
C. ANEXOS.....	39
1. MAPAS.....	40
Massa Asfáltica	40
Materiais Pétreos	41
Areia	42
Bota Fora Escavações.....	43
Bota Fora Demolições.....	44
Bota Fora de CBUQ	45
Cimento Asfáltico de Concreto.....	46

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 à **QUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA DA RUA BARÃO DE AZEVEDO MACHADO** - 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 qualificação e infraestrutura de 5.292m² da Rua Barão de Azevedo Machado, trecho compreendido entre a Rua Guilherme Wetzel e Rua Andrade Neves, localizada no bairro Centro da cidade de Pelotas/RS. A qualificação compreende a pavimentação com capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), drenagem pluvial, colocação de piso tátil, acessibilidade e sinalização viária.

O projeto beneficia aproximadamente 400 famílias diretamente.

Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e projetos.

Os serviços compreendem:

- Pintura de ligação com emulsão asfáltica;
- Construção de pavimento com CBUQ, regula para nivelamento da via (3cm);
- Construção de pavimento com CBUQ, camada de rolamento (3cm);
- 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 completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Escavações, retiradas e demolições;
- Execução de 4.601m² de capa de rolamento em CBUQ (6,0cm), a qual será executada sobre o pavimento existente;
- Construção de rampas para acessibilidade;
- Instalação de pisos podotátil;
- Sinalização viária horizontal e vertical;
- Melhorias e adequação de rede de drenagem pluvial;
- 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 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, carreados 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.

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 em anexo, 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

1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

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: Engenheiro de Obra permanência de 1 hora diária em 5 dias por semana; Encarregado de Obra permanência de 2 horas diárias em 5 dias por semana, ambos 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.

Locação de Banheiros Químicos

Considerado a locação de 02 banheiros químicos, com 02 limpezas semanais, durante toda a duração da obra. Os mesmos serão dispostos 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.

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.

No Projeto de Sinalização de Obra, em um determinado trecho todas as operações de construção serão programadas, para que, a manutenção do trânsito seja efetuada sem interferência na obra e não prejudique o provimento normal.

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 sinalização horizontal deverá ter durabilidade compatível com a duração da obra, devendo ser removida/repintada quando cessarem os trabalhos. Esta pintura provisória deverá ser executada com tinta acrílica, onde as linhas demarcadoras terão largura de 0,08 m. As setas e sinais de canalização serão na cor branca com comprimento de 3,60 m, sendo as mensagens e números com altura de 2,40 m.

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.

Foi considerado o reaproveitamento de toda a sinalização vertical de obra.

Placas Semi-Refletiva

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).

Suporte 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.

Barreiras de Sinalização Tipo I, de direcionamento ou bloqueio

As barreiras serão do tipo móvel (tipo I) quando em serviços de curta ou média duração, delimitando a área de intervenção.

As barreiras móveis deverão ser confeccionadas em material rígido e leve, tendo como suporte um cavalete, que pode ser articulado, desmontável ou rígido, conforme figura abaixo. Deve apresentar as características de padrão visual e dimensões estabelecidas para a barreira Tipo I.

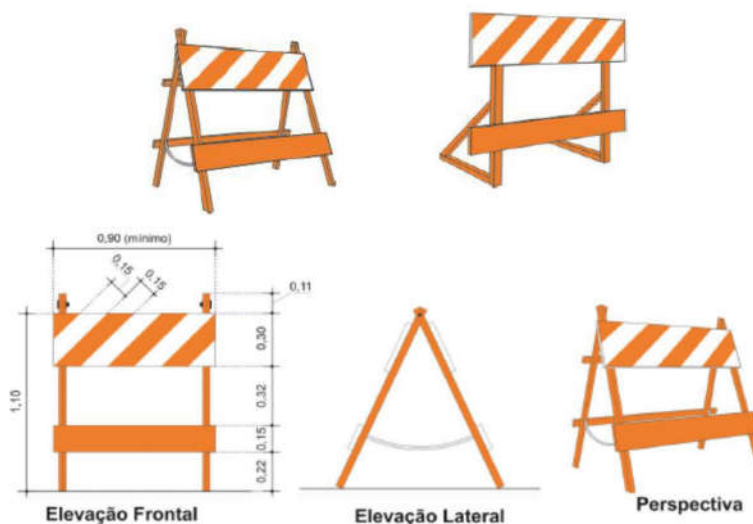


Figura 1 – Barreiras de Sinalização Tipo I.

Isolamento em Tela Plástica de Segurança com Suporte Fixo

Será colocada no entorno do trecho em obras, 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.

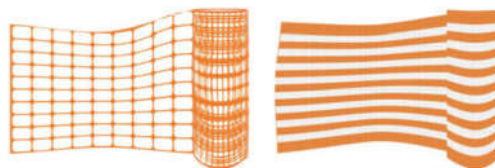


Figura 2 – Tela Plástica de Segurança.

1.2. SERVIÇOS INICIAIS

Placa de Obra

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 2,88m² de área, nas dimensões de 2,40x1,20m;

1.3. LOCAÇÃO DA OBRA

Serviços Topográficos para Pavimentação

O serviço de locação da obra caracteriza-se pelo levantamento topográfico de todo o trecho, incluindo nota de serviço, para embasar os demais projetos.

Considera a área formada pela extensão do trecho, de aproximadamente 4.600,93m².

1.4. DRENAGEM

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a readequação da drenagem existente no trecho em questão, foram verificados, primeiramente, os locais onde haverá alargamento de passeio, e 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.

OBSERVAÇÕES

As intervenções projetadas para o trecho irão alterar a geometria do entorno, com isso foi projetada uma tubulação para o escoamento das águas captadas pelos dispositivos implantados. Bem como a execução de sarjetas de drenagem, para melhorar o escoamento superficial e evitar que águas fiquem acumuladas na pista / meio-fio.

Diretrizes

- Declividade da via foi mantida conforme situação atual;

Metodologia de Cálculo Adotada

A área total, considerada no estudo, para o sistema de micro-drenagem abrange a metade dos quarteirões que a circundam, somando um total de 2,74 hectares.

Para o desenvolvimento do cálculo da rede de galeria de águas, foi adotado o “Método Racional”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 150 hectares.

O método racional para avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação da expressão:

$$Q = 2,78 \times C \times i_{max} \times A$$

Onde:

Q= Vazão, em l/s

C= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia (run-off)

i_{max} = Intensidade Máxima da Chuva de Projeto, em mm/h

A= Área da Bacia que contribui para a Seção, em hectares

Tabela 1 – Valores de C, conforme as características de urbanização da bacia

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa: partes centrais densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas;	0,70 a 0,95
De edificação não muito densa: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas;	0,60 a 0,70
De edificação com pouca superfície livre: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas;	0,50 a 0,60
De edificação com muitas superfícies livres: partes residenciais tipo cidade-jardim, ruas macadamizadas ou pavimentadas;	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação: partes de arredores com pequena densidade de construções;	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Fonte: Wilken (1978).

Figura 3 – Tabela de Coeficientes de Escoamento.

Os coeficientes de escoamento superficial (run-off) ou coeficiente de Deflúvio adotados variam em função das características físicas das bacias contribuintes, representando basicamente seu grau de impermeabilização. O valor do coeficiente de escoamento médio ponderado ou “run-off” adotado, foi de $C=0,70$ por se tratar-se de áreas urbanas centrais e pavimentadas.

Tempo de recorrência

O tempo de recorrência adotado na determinação da intensidade de chuva foi de 10 anos.

Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento dos condutos deve ser feito pela equação de Manning, na qual a vazão de uma canalização a plena seção é dada por:

$$\frac{Q}{A} = v = \frac{1}{\eta} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão, em m^3/s ;

v = velocidade do escoamento, em m/s ;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

R = raio hidráulico = A/P ;

I = declividade do dreno, em m/m ;

P = perímetro molhado, em m ; e

A = área do dreno, em m^2 .

Tempo de concentração

O tempo mínimo de duração considerado foi de 10 minutos.

Equação geral de precipitação

De forma usual, a relação intensidade-duração-frequência (IDF) das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$i_{max} = \frac{1.148,8324 \times Tr^{0,10091}}{(t + 9,79058)^{0,72452}}$$

i_{max} = intensidade pluviométrica média máxima para a duração t em mm/h ;

t = duração da chuva em minutos;

Tr = tempo de retorno (anos);

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas – Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP) - (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012), página 17.

Esta curva foi apresentada pelo Plano Diretor de Drenagem, e obtida com base nos dados disponíveis para a Estação Granja São Pedro, Código 31520081, distante de Pelotas cerca de 25km, com dados diários de chuva entre 1967 e 2011, totalizando 39 anos, utilizados para ajuste da distribuição teórica de probabilidade de Gumbel, para análise estatística e geração das chuvas de projeto.

Considerando os seguintes parâmetros:

Tr = 10 anos

t = 10 minutos

A intensidade máxima pluviométrica é igual a $i_{max} = 16 \ 66 \ 7mm/h$

¹ Hidroweb – Agência Nacional de Águas.

Cálculo das Vazões Máximas de Entrada e Saída

Considerando um Coeficiente de Escoamento Superficial (C) $C=0,70$, calculamos as vazões máximas de entrada e saída em algumas caixas – bocas de lobo (BL)

$$Q = 2,78 \times C \times i_{\max} \times A$$

- **Vazão máxima de entrada no PV existente na esquina da Rua Mal. Deodoro (CT 11,52):**

Área de contribuição da sarjeta = 0,731ha

$$Q = 2,78 \times 0,70 \times 166,67 \times (0,731)$$

$$Q = 237,09 \text{ l/s} \longrightarrow Q = 0,237 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **Vazão máxima de entrada e saída no PV-BL 06 (CT 10,56), caixa que transbordará para a sarjeta:**

Área de contribuição da sarjeta = 0,176ha

$$Q = 2,78 \times 0,70 \times 166,67 \times (0,176)$$

$$Q = 57,08 \text{ l/s} \quad Q = 0,057 \text{ m}^3/\text{s}$$

Área de contribuição da tubulação (PV-04) = 0,731ha+0,567ha=1,298ha

$$Q = 2,78 \times 0,70 \times 166,67 \times (1,298)$$

$$Q = 420,99 \text{ l/s} \quad Q = 0,421 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vazão de contribuição da sarjeta = $Q = 0,057 \text{ m}^3/\text{s}$

Vazão de contribuição da rede projetada = $Q = 0,421 \text{ m}^3/\text{s}$

$$\text{Vazão total de entrada e saída no PV-BL 06} \longrightarrow Q = 0,478 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **Vazão máxima de saída da Boca de Lobo:**

Para o cálculo da vazão máxima de saída da boca de lobo, consideramos que a mesma irá funcionar como um vertedouro retangular de soleira com lâmina livre.

Esquema de um vertedor retangular com lâmina livre

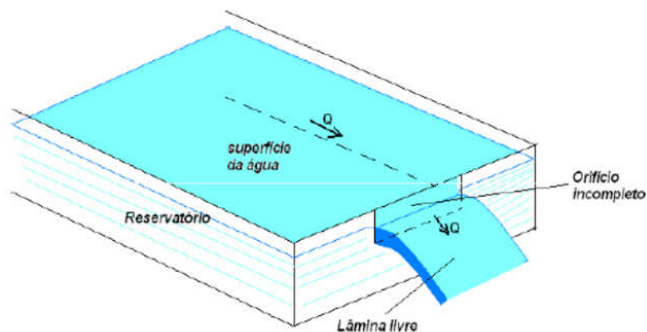


Figura 4 – Esquema de um vertedor retangular com lâmina livre.

A vazão de um vertedouro de soleira livre é definida pela seguinte equação:

$$Q = C_V \times L_U \times \sqrt{2g} \times H^{\frac{3}{2}}$$

C_V = Coeficiente de Vazão;

L = Largura efetiva do vertedouro (largura da boca de lobo) (m)

h = Altura livre da boca de lobo (m)

L_U = Largura útil do vertedouro - $L_U = L - 0,2 \times h$ (m)

H = Carga hidráulica total acima da soleira = $H = h + \frac{v^2}{2g}$ (m)

g = aceleração da gravidade – $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Definição do Coeficiente de Vazão para o vertedouro em estudo:
Segundo o Quadro 5.3, do Livro Drenagem Urbana e Controle de Enchentes de Aluísio Pardo Canholi, página 158.

O C_v (coeficiente de vazão) é definido pela relação $\frac{P}{h}$, onde nesta situação são os seguintes parâmetros:

$$P = \text{Altura efetivo do PV em estudo} = \text{Altura total do PV} - h$$

$$h = \text{Altura livre da boca de lobo (m)} - 0,12\text{m}$$

$$P = 1,20 - h \quad P = 1,20 - 0,12 \quad P = 1,08\text{m}$$

$$\text{Relação} - \frac{P}{h} = \frac{1,08}{0,12} = 9 \quad \frac{P}{h} = 9 > 2,5 \quad C_v = 0,50$$

Quadro 5.3 Valores de coeficiente de vazão - parede delgada (Bureau, 1987)

P/h	C_v
0,2	0,45
0,5	0,48
0,7	0,48
1,0	0,49
1,5	0,43
> 2,5	0,50

Figura 5 – Tabela de Coeficientes de Vazão em Vertedouros.

Calculando a carga hidráulica acima da soleira (H):

Consideramos a média geométrica entre as velocidades de escoamento máxima e mínima. A média geométrica das velocidades de escoamento é o valor mais representativo, e demonstra melhor a velocidade real na maior parte do trecho.

$$V_{\text{máx}} = 5,0 \text{ m/s} \quad V_{\text{mín}} = 0,35 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{média}} = \sqrt{V_{\text{máx}} \times V_{\text{mín}}} \quad V_{\text{média}} = \sqrt{(5,0 \times 0,35)} \quad V_{\text{média}} = 1,32 \text{ m/s}$$

h = Altura livre da boca de lobo (m), conforme projeto - 0,12m

V = velocidade média de escoamento - 1,32 m/s

g = aceleração da gravidade - $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$$H = h + \frac{V^2}{2g} \quad H = 0,12 + \frac{(1,32)^2}{2 \times 9,8} \quad H = 0,21\text{m}$$

Calculando a largura útil do vertedouro (L_U):

L = Largura efetiva do vertedouro (largura da boca de lobo) (m) - 1,10m

h = Altura livre da boca de lobo (m), conforme projeto - 0,12m

L_U = Largura útil do vertedouro

$$L_U = L - 0,2 \times h \quad L_U = 1,10 - (0,2 \times 0,12) \quad L_U = 1,08\text{m}$$

Calculando a Vazão no vertedouro:

$$Q = C_v \times L_U \times \sqrt{2g} \times H^{\frac{3}{2}}$$

C_v = Coeficiente de Vazão - $C_v = 0,50$

L_U = Largura útil do vertedouro - $L_U = 1,08\text{m}$

g = aceleração da gravidade - $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

H = Carga hidráulica total acima da soleira = $H = 0,21\text{m}$

$$Q = 0,50 \times 1,08 \times \sqrt{(2 \times 9,8)} \times (0,21)^{\frac{3}{2}} \quad Q = 230,07 \text{ l/s} \quad \boxed{Q = 0,23 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Conclusão: Vazão máxima de saída da boca de lobo ($Q = 0,23 \text{ m}^3/\text{s}$), neste caso, é 2,07 vezes menor que a vazão máxima de contribuição (entrada e saída) do PV-BL 06 ($Q = 0,478 \text{ m}^3/\text{s}$), havendo a necessidade da instalação de bocas de lobo múltiplas (02 unidades).

Com a instalação das bocas de lobo múltiplas (02 unidades) o sistema dará a vazão necessária para escoamento das águas de contribuição da rede projetada.

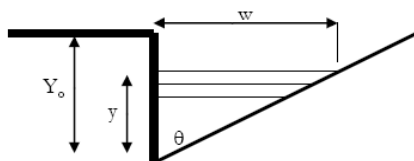
Parâmetros adotados para cálculo do conjunto guia-sarjeta e calha da rua

No presente projeto, a calha da rua será considerada para o escoamento das águas pluviais, ficando o escoamento superficial considerado no conjunto guia, sarjeta e calha da rua, conforme demonstrado a seguir.

O cálculo referente ao conjunto guia/sarjeta/calha adotado foi elaborado seguindo todos os parâmetros estabelecidos abaixo:

1. Águas escoando pelas sarjetas e calha da rua, em ambos os lados da rua;
2. Inclinação transversal das sarjetas de 10%;
3. Altura do meio fio junto à sarjeta igual a 15cm;
4. Altura máxima do nível de água escoando junto à sarjeta igual a 12cm (Y);
5. Faixa de inundação das ruas igual a 1/2 da largura, no ponto de maior vazão de contribuição;
6. Velocidade máxima de escoamento do caudal em 5 m/s.
7. Declividade Mínima conforme diâmetro da tubulação.
8. Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,013 (concreto)
9. Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta/Declividade
10. Altura Livre da Guia=0,15m (Yo)
11. Declividade Longitudinal da Sarjeta= Declividade do Greide da Rua
12. Declividade da Pista de Rolamento = 3,0%

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada teremos:



$W =$ Largura da Faixa Admissível de Inundação = $W = L = \frac{1}{2} \times largura da rua$

$\theta =$ Ângulo formado entre a Lateral e o Fundo do Canal Triangular

$Y_o =$ Altura Livre da Guia

$Y =$ Profundidade da Lâmina D'água à Linha de Fundo

O dimensionamento hidráulico pode ser obtido pela equação de MANNING:

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

$Q =$ vazão na sarjeta (m^3/s)

$A =$ área de drenagem da pista (m^2)

$R =$ raio hidráulico

$S =$ declividade transversal da sarjeta (m/m)

$n =$ coeficiente de rugosidade de Manning;

Tabela 5.15- Coeficiente de rugosidade conforme o tipo de sarjeta e pavimento

Tipo de sarjeta ou pavimento	Coefficiente n de Manning
Sarjeta em concreto bem acabada	0,012
Pavimento em asfalto com textura lisa	0,013
Pavimento em asfalto com textura ásperas	0,016
Sarjeta em concreto e pavimento em asfalto com textura lisa	0,013
Sarjeta em concreto e pavimento em asfalto com textura áspera	0,015
Pavimento em concreto bem acabado	0,014
Pavimento em concreto mal acabado	0,016
Sarjeta com pequenas declividades onde os sedimentos se acumulam	0,02

Fonte: FHWA, 1996

Figura 6 – Tabela de Coeficientes de Rugosidade.

- Cálculo da vazão de escoamento na sarjeta trecho entre o PV-BL 06 (saída – CT10,56) e o PV (entrada – CT7,79), existente na esquina com o a Rua Guilherme Wetzel

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Q = vazão na sarjeta (m³/s)A = área de drenagem da pista (m²) – área da seção pode ser aproximada por um triângulo

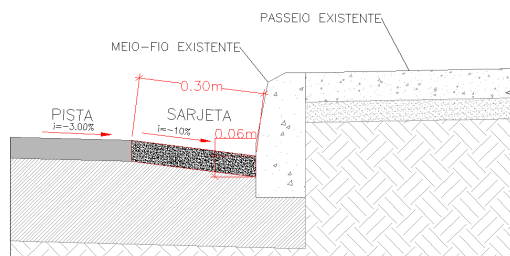
Y = Altura de lâmina de água na sarjeta

L = largura total da calha da rua – $(L = \frac{1}{2} \times \text{largura da rua})$ R = raio hidráulico – $(R = \frac{A}{p})$

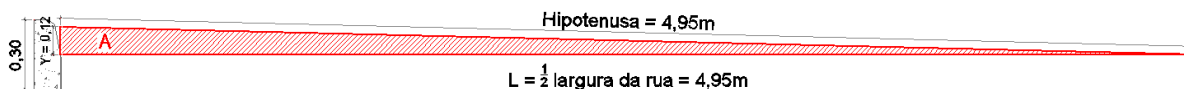
P = perímetro molhado

S = declividade transversal da sarjeta (m/m) – S = 10% S = 0,10 m/m

n = coeficiente de rugosidade de Manning – 0,013 (sarjeta em concreto)



$$L = \frac{1}{2} \times 9,90 \quad L = 4,95m$$



$$A = \frac{Y \times L}{2} \quad A = \frac{0,12 \times 4,95}{2} \quad A = 0,297m^2$$

$$P = B + H + \text{Hipotenusa}$$

$$\text{Hipotenusa} = \sqrt{B^2 + H^2} \quad \text{Hipotenusa} = \sqrt{(4,95)^2 + (0,12)^2}$$

$$\text{Hipotenusa} = \sqrt{24,50 + 0,0144} \quad \text{Hipotenusa} = \sqrt{24,5169} \quad \text{Hipotenusa} = 4,95m$$

$$P = B + H + \text{Hipotenusa} \quad P = 4,95 + 0,12 + 4,95 \quad P = 10,02m$$

$$R = \frac{A}{P} \quad R = \frac{0,297}{10,02} \quad R = 0,030m$$

Q = vazão na sarjeta (m³/s)

A = área de drenagem da pista (m²) – A = 0,297m²

R = raio hidráulico – R = 0,030m

S = declividade transversal da sarjeta (m/m) – S = 0,10 m/m

n = coeficiente de rugosidade de Manning – 0,013 (sarjeta em concreto)

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad Q = \frac{(0,297) \times (0,030)^{\frac{2}{3}} \times (0,10)^{\frac{1}{2}}}{0,013} \quad \boxed{Q = 0,698 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Uma vez calculada a capacidade teórica das sarjetas, multiplica-se o seu valor por um fator de redução que leva em conta a possibilidade de obstrução da sarjeta de pequena declividade por sedimentos. Segue tabela:

Tabela 6-3 - Fatores de redução de escoamento das sarjetas (DAEE/CETESB,1980)

Declividade da sarjeta (%)	Fator de redução
0,4	0,50
1 a 3	0,80
5,0	0,50
6,0	0,40
8,0	0,27
10	0,20

Figura 7 – Tabela Fatores de Redução de Escoamento em Sarjetas.

S = declividade transversal da sarjeta (m/m) – S = 10%

Fator de redução - f = 0,20

$$Q = 0,698 \text{ m}^3/\text{s} \times f \quad Q = 0,698 \times 0,20 \quad Q = 0,139 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,698 - 0,139 \quad \boxed{Q = 0,559 \text{ m}^3/\text{s}}$$

- Vazão total que chega no último PV localizado na esquina com a Rua Guilherme Wetzel (PV – CT7,79)

Área de contribuição total da sarjeta =

$$A = 0,731 + 0,567 + 0,176 + 0,231 \quad A = 1,71 \text{ ha}$$

$$Q = 2,78 \times 0,70 \times 166,67 \times (1,71)$$

$$Q = 554,62 \text{ l/s} \quad Q = 0,555 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Vazão total de entrada no PV-BL existente (CT 7,79)} \rightarrow \boxed{Q = 0,555 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Conclusão:

Os cálculos apresentados acima demonstram a pior situação de projeto, no pior trecho de contribuição. Trecho entre o PV-BL06 e o último PV-BL existente na esquina da Rua Guilherme Wetzel, com uma chuva de tempo de retorno de 10 anos e uma intensidade de duração de 10 minutos.

Considerando que a vazão total de contribuição que chega na última caixa é $Q = 0,555 \text{ m}^3/\text{s}$, e a vazão total de escoamento da sarjeta no trecho entre o PV-BL06 e o último PV-BL existente na esquina da Rua Guilherme Wetzel $Q = 0,559 \text{ m}^3/\text{s}$, conclui-se que a sarjeta projetada dará a vazão necessária para escoamento total das águas de contribuição da rede projetada, considerando a pior situação de projeto.

Dimensionamento – Drenagem

Rua General Osório – Divisor de Águas:

A Rua General Osório é um divisor de águas, devido à topografia do local. Com isso consideramos que o caimento das águas da chuva a partir da Rua Gal. Osório será parte em direção à Rua Marechal Deodoro e parte em direção à Rua Andrade Neves, conforme demonstrado em projeto.

As bocas de lobo existentes, na esquina da Rua Gal. Osório com a Rua Barão de Azevedo Machado (trecho da intervenção), serão fechadas, substituindo as bocas de lobo existente por meios-fios cegos, conforme demonstrado no Projeto de Drenagem.

Trecho entre a Rua General Osório e Rua Guilherme Wetzel

A drenagem da via será realizada através de escoamento superficial (sarjetas), e através de escoamento tubulado (tubos de concreto).

Foram considerados os seguintes dispositivos, para compor toda a rede de drenagem da via: sarjetas de concreto, bocas de lobo, poços de visitas e tubos de concreto, específicos para redes de drenagem pluvial.

Partindo da Rua Gal. Osório em direção à Rua Mal. Deodoro o escoamento será superficial através de sarjetas em concreto. A rede tubulada iniciará na esquina da Rua Mal. Deodoro, conforme demonstrado no Projeto de Drenagem

Inicialmente a rede projetada será interligada à uma caixa existente, na esquina da Rua Marechal Deodoro, essa interligação tem como objetivo recolher e conduzir as águas das chuvas que hoje se acumulam nesta esquina, causando problemas no trânsito de veículos e pedestres, bem como a degradação do pavimento existente.

Após a rede fazer a travessia na Rua Marechal Deodoro, esta segue tubulada, em direção à Rua Guilherme Wetzel, onde será executado um poço de visita com boca de lobo (PV-BL06), sendo este PV o último ponto onde o escoamento será através de tubos, a partir do PV-BL06 o escoamento passa a ser superficial, através da sarjeta de concreto até atingir a rede existente localizada na Rua Guilherme Wetzel, conforme demonstrado em Projeto de Drenagem.

Conforme Projeto de Drenagem, a cota de tampa do PV-BL06 - saída (CT10,56) está 0,96m abaixo da cota de tampa do PV Existente - entrada (CT11,52), localizado na esquina da Rua Marechal Deodoro, garantindo assim que as águas das chuvas não fiquem acumuladas na via. Este sistema (redes + caixas + travessias) também servirá como pulmão de armazenamento, reservando grande parte da água da chuva, até que a mesma possa escoar superficialmente por gravidade.

Após os cálculos de vazão de entrada e saída na tubulação, neste trecho, concluiu-se que há a necessidade de instalação de bocas de lobo múltiplas no PV-BL06, considerando 02 unidades de bocas de lobo. Consideramos também a instalação de bocas de lobo múltiplas (02 unidades) no PV-Existente localizado na esquina da Rua Guilherme Wetzel.

Com a instalação das bocas de lobo múltiplas garantimos que o sistema dará a vazão necessária para escoamento das águas de contribuição da rede projetada.

Trecho entre a Rua General Osório e Rua Andrade Neves:

Partindo da Rua Gal. Osório em direção à Rua Andrade Neve o escoamento será superficial através de sarjetas em concreto. A rede tubulada iniciará na esquina da Rua Andrade Neves, conforme demonstrado no Projeto de Drenagem

Para captação das águas pluviais que hoje se acumulam na via na esquina da rua Barão de Azevedo Machado com a Rua Andrade Neves serão executados dois poços de visitas com bocas de lobo (PV-BL07 e PV-BL08), interligadas por tubo de concreto diâmetro de 400mm, esta travessia será interligada na rede de captação do SANEP, situada na Rua Andrade Neves, conforme Projeto de Drenagem.

Todo o escoamento superficial será através de sarjeta de concreto com caimentos especificados em projeto, conduzindo às águas pluviais até a boca de lobo mais próxima, evitando assim o acúmulo de água na via e a consequente degradação do pavimento de CBUQ. Hoje já é executado no local o escoamento superficial, o qual já é eficiente.

O sistema proposto é bastante usual na cidade de Pelotas/RS, e existente em grande parte da cidade funcionando com eficiência, este sistema é aprovado e utilizado pelo SANEP, órgão responsável pela manutenção e conservação do sistema de drenagem da cidade de Pelotas/RS.

“Sarjetas: São feitas de concreto simples, moldado “in loco”, ou são feitas de paralelepípedos argamassados.

As sarjetas são usadas para fixar as guias e para formar o piso de escoamento de água. Devido ao abaulamento da rua (declividade transversal), as águas correm, principalmente, pelas sarjetas.” (MANOEL HENRIQUE CAMPOS BOTELHO, Águas de Chuva – Engenharia das águas pluviais nas cidades, 2ª edição, Página 20)

“Rasgos e Sarjetões: Às vezes, na implantação das ruas surgem pontos baixos, que se situam próximos (mas contínuos) a outros pontos mais baixos. Uma solução econômica é ligar esses pontos baixos através de soluções superficiais (sem bocas de lobo e sem galerias enterradas).” (MANOEL HENRIQUE CAMPOS BOTELHO, Águas de Chuva – Engenharia das águas pluviais nas cidades, 2ª edição, Página 22).

1.4.1. TRAVESSIA 01 – RUA MARECHAL DEODORO

As intervenções de pavimentação, propostas na travessia de drenagem da Rua Marechal Deodoro serão custeadas com contrapartida do município.

Demolição Parcial de Pavimento Asfáltico, de forma mecanizada

Parte da rede atravessará a Rua Mal. Deodoro, onde será executado o corte do pavimento em CBUQ existente, com largura de 1,20m, conforme Projeto de Drenagem.

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

Após o corte, o material será removido e transportado para o local apropriado conforme determinação da fiscalização.

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 4,60km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

No local onde foi removida a pavimentação, após a conclusão da rede de drenagem, será executada uma camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

A pintura, em camada única, que antecede a camada de rolamento, será executada sobre o pavimento, 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.

Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento

Deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de 5cm, nivelando a superfície, corrigindo imperfeições planimétricas, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais.

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 279km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

Transporte de Massa Asfáltica

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 20,70km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.4.2. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL

Escavação mecânica das valas

Nos serviços de escavação de valas foi adotado o serviço de escavação mecânica, incluindo escoramento das valas para assentamento do tubo de concreto. Os serviços ainda incluem o transporte deste material escavado para o bota-fora e a descarga do material no local.

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 0,90 metros de largura na região de assentamento da tubulação e, 2,00 metros de largura, na região onde se localizarão as caixas de inspeção. A profundidade das valas deverá variar de acordo com o projeto, devendo-se prever 5 centímetros a mais de profundidade, para execução de leito de pedra britada, no local onde se assentarão as caixas de inspeção.

As larguras das valas a serem escavadas deverão seguir as seguintes determinações, conforme norma vigente NBR 12266/1992 - Tabela 1:

- Tubulação com diâmetro 400mm: 0,90m;
- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,20m;
- Tubulação com diâmetro 800mm: 1,20m;

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.

Reaterro mecanizado de vala com compactação mecanizada

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.

Carga e Descarga mecanizada de solo escavado

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

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 25% de empolamento, tendo uma distância de 4,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Espalhamento de material em bota fora

O material descartado no bota-fora deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira. Visando manter o local de bota-fora organizado e com acesso para as posteriores cargas.

Escoramento das Valas

As valas com profundidade superior a 1,50m deverão ter seus taludes escorados para garantia da segurança e estabilidade, o escoramento destas valas, deverá ser descontinuo, constituído por peças de madeira (longarinas e estroncas).

As escavações superiores ou iguais a 3,00m deverão ser escoradas de forma contínua, e as escavações inferiores a 1,50 m não necessitam escoramento.

Tubulação de concreto armado – 400mm

Tubo de concreto armado, classe PA-1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

Tubulação de concreto simples – 400mm

Tubo de concreto simples classe PS1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 400mm

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.

Tubulação de concreto armado – 600mm

Tubo de concreto armado classe PA-1, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

Tubulação de concreto simples – 600mm

Tubo de concreto simples classe PS1, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

Tubulação de concreto armado – 800mm

Tubo de concreto armado classe PA-1, diâmetro 800mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 600mm e 800mm

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.

1.4.3. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL

Conforme indicado no Projeto de Drenagem – Detalhes, todos os poços de visitas e bocas de lobo terão as dimensões internas de 1,00 x 1,00m, com profundidades variáveis indicadas em projeto.

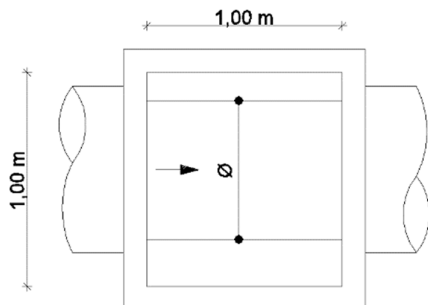


Figura 8 – Detalhe Dimensões dos Poços de Visitas (PV) e Bocas de Lobo (BL).

OBS: Com exceção do PV-BL06, que por possuir boca de lobo dupla, terá as seguintes dimensões: a=2,00m e b=1,00m.

Camada Drenante – Leito de brita Nº 2 – espessura 5cm

Nos locais onde serão executados os poços de visita e/ou bocas de lobo, deverá ser executada camada de material granular drenante, usando brita Nº 2. A camada terá espessura de 5cm.

Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 21,60km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

Laje de Fundo em Concreto Magro para Caixas de Drenagem

O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, sobre leito de brita.

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.

Reboco Interno das Caixas - Argamassa Cimento e Areia Média

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

Tampa de Concreto – espessura 8cm

As tampas das caixas, localizadas nos passeios, serão em concreto armado, com 8,0 centímetros de espessura. O concreto utilizado deve ser com fck de 20MPa. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

As tampas em concreto deverão possuir alças para suporte devidamente locadas e acabadas de forma a não se tornarem obstáculos ao nível do passeio.

As tampas deverão ser armadas nos dois sentidos, com malha de ferro CA-50 diâmetro 6,3mm, espaçamento conforme projeto de detalhamento.

Tampa de Concreto – espessura 20cm

As tampas das caixas, localizadas na via de rolamento, serão em concreto armado, com 20 centímetros de espessura. O concreto utilizado deve ser com fck de 20MPa. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado (CBUQ).

As tampas deverão ser armadas nos dois sentidos, com malha de ferro CA-50 diâmetro 10,0mm, espaçamento conforme projeto de detalhamento.

Tampão de Ferro Fundo para Caixas

Nas tampas em concreto localizadas na via de rolamento serão instalados tampões de ferro fundido (FoFo) simples com base, classe D400 redondo com diâmetro de 600mm.

Assentamento de Tampão de Ferro Fundido

Os tampões deverão ficar devidamente instalados e acabados no nível do pavimento (CBUQ) de forma a não se tornarem obstáculos.

1.4.4. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES DE TRAVESSIAS

Camada Drenante – Leito de brita Nº 2 – espessura 10cm

Será executada camada de material granular drenante, usando brita Nº 2. A camada terá espessura de 10cm.

Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 21,60km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

Radier em concreto magro para travessias

Para a execução do lastro em concreto magro, que irá servir de fundação para a tubulação envelopada, a vala com o leito de brita deverá estar limpa, isenta de material orgânico (galhos, raízes, etc), sem água e perfeitamente nivelada. A seguir lança-se o concreto simples 20MPa, em camada de 10 cm de espessura, cuidando a regularidade da espessura com o auxílio de mestras. O acabamento superficial será dado por sarrafeamento e/ou desempenamento com a finalidade de evitar que fiquem imperfeições que possam comprometer a inclinação ou mesmo quebrar o tubo.

Envelope de concreto simples 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 pedra amarrada e brita graduada, com 10 cm de espessura cada camada.

Formas para Envelope de concreto

Deverão ser executadas formas em chapas de madeira compensada, para a perfeita execução dos envelopes de concreto, nas tubulações de travessias.

1.4.5. SARJETAS DE DRENAGEM

Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)

Será executado o corte do pavimento em CBUQ, próximo ao meio-fio distando 0,30m, para execução de sarjeta de drenagem, conforme Projeto de Drenagem. Este corte é necessário para dar acabamento ao CBUQ antes da execução da sarjeta.

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

Obs.: excepcionalmente no trecho entre as Ruas Gel. Osório e Mal. Deodoro, lado par, a sarjeta terá 40cm de largura e 6cm de profundidade.

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 4,60km da obra em questão até a localização do botafora (localização em anexo).

Sarjeta de Drenagem

Após efetuada a camada de pavimento CBUQ, a sarjeta, formada entre o corte (término do CBUQ) e o meio-fio, será revestida com concreto usinado bombeado, com fck=30MPa, com aditivo adesivo.

A sarjeta terá 30cm de largura e 6cm de profundidade, ficando essa nivelada e com caimento em direção às bocas de lobo, conforme demonstrado no Projeto de Drenagem.

Obs.: excepcionalmente no trecho entre as Ruas Gel. Osório e Mal. Deodoro, lado par, a sarjeta terá 40cm de largura e 6cm de profundidade.

1.4.6. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES

Limpeza e Desobstrução de caixas coletoras

Será executada a limpeza e desobstrução das caixas coletoras existentes, removendo todo e qualquer resíduo que possa atrapalhar o perfeito escoamento das águas pluviais

Retirada de meio-fio existente

Levando em consideração que todas as bocas de lobo existentes estão em péssimas condições, todas as peças serão removidas e substituídas por peças novas em concreto pré-moldado.

Assentamento de Meio-Fio em Trecho Reto

Os espelhos das caixas de inspeção (boca-de-lobo) deverão ser pré-moldados em concreto e ocupar completamente toda a largura das mesmas, nem poderão apresentar desnível com relação aos meios-fios. Tampouco poderão apresentar rebarbas, abaulamentos ou quaisquer outros defeitos que dificultem o escoamento das águas para seu interior.

1.4.7. 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 o mesmo será erguido para nível que ficara o CBUQ acabado.

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.

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 4,60km da obra em questão até a localização do botafora (localização em anexo).

Chaminé Circular para Poço de Visita, em Concreto Pré-moldado Armado

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 à ser instalado.

Assentamento de Tampão de Ferro Fundido

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. PAVIMENTAÇÃO

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 FLEXÍVIES E SEMI-RÍGIDAS

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

Figura 26 - Classificação das bases e sub-bases flexíveis e semi-rígidas

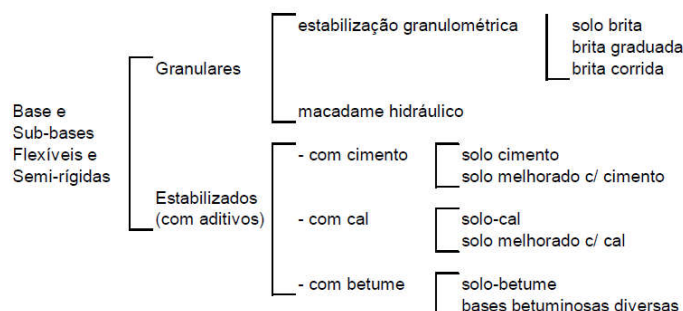


Figura 9 – Classificação das bases e sub-bases.

REVESTIMENTOS

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

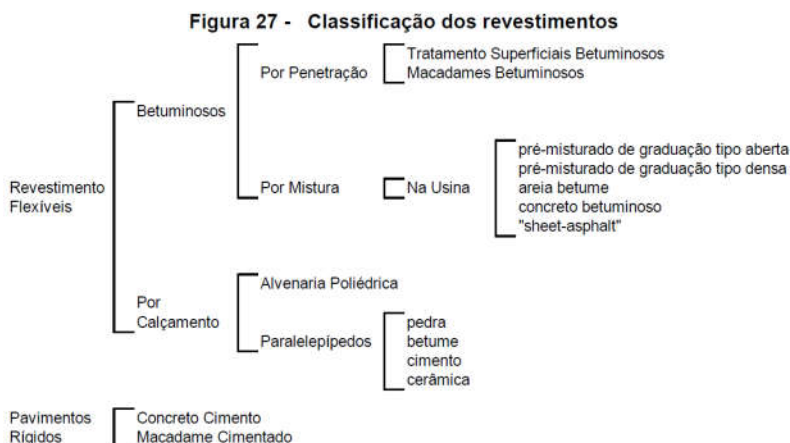


Figura 10 – Classificação dos revestimentos.

1.5.1 REGULARIZAÇÃO DE BASE E REFORÇO DA VIA PARA PAVIMENTAÇÃO

Retirada, Limpeza e Reassentamento de Paralelepípedo

Antes da execução da camada de CBUQ, o pavimento existente deverá ser analisado e verificados os locais onde há a necessidade nivelamento e regularização da base existente.

Nos locais onde houver a necessidade de nivelamento o pavimento existente deverá ser removido cuidadosamente, e o nivelamento o pavimento existente será reassentado sobre colchão de pó de pedra de 7cm de espessura.

O pavimento existente será nivelado nos locais indicados no Projeto de Remoções, e também nos locais onde haverá escavações para a execução das redes de drenagem localizadas na pista.

O reforço da via será executado somente nas áreas onde houverem paradas de ônibus. Nestes locais onde serão executados os reforços o pavimento existente deverá ser removido cuidadosamente, e após os reforços serem executados o pavimento será reassentado sobre colchão de pó de pedra de 7cm de espessura.

Escavação mecânica

Nos serviços de escavação foi adotado o serviço de escavação mecânica. Os serviços ainda incluem o transporte deste material escavado para o bota-fora e a descarga do material no local.

Deverão ser marcados os pontos onde serão executados os reforços de base, sub-base e subleito, e após a remoção do pavimento existente, será executada a escavação do local para posterior execução do reforço.

A profundidade da escavação deverá ser compatível com as espessuras das camadas de reforço.

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 25% de empolamento, tendo uma distância de 4,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Execução e Compactação de Base e Sub-Base com Pedra Rachão

Para execução do reforço do subleito será executada camada de rachão com espessura de 20cm. Esta camada deverá ser regularizada de compactada conforme preconiza a especificação de serviço DAER-ES-P 01/94.

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

A regularização e compactação da camada de reforço do subleito serão executadas utilizando os equipamentos e maquinários necessários, conforme preconiza a especificação de serviço DAER-ES-P 01/94.

Transporte Comercial de Rachão

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 50% de empolamento, tendo uma distância de 21,60km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

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

Sobre o reforço do subleito será executado reforço da base e sub-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 15 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 apresenta-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:

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

Figura 12 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.

Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 21,60km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.5.2. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

Limpeza de Via para Recapeamento

Será executada limpeza mecanizada da via. Essa limpeza deverá ser rigorosa, será feita em todo o leito da via, e nas sarjetas (junto ao meio-fio), removendo toda areia acumulada e vegetação existente no local a receber o CBUQ.

Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C (1ª camada)

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

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de regulação (binder)**, será executada sobre todo o pavimento existente, onde será executada camada de CBUQ, inclusive sobre o trecho onde será executada a sarjeta em concreto.

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.

Regula (Binder) para Nivelamento da Via com Aplicação de CBUQ – Espessura 3,0cm

Binder: camada posicionada imediatamente abaixo da capa de rolamento. Apresenta, em relação a mistura utilizada para camada de rolamento, diferenças de comportamento, decorrentes do emprego de agregado de maior diâmetro máximo, existência de maior porcentagem de vazios, menor consumo de filer (quando previsto) e de ligantes.

Deverá ser executado uma camada de regula (binder) para nivelamento da via em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de média de 3cm, nivelando a superfície, corrigindo imperfeições planimétricas, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais.

Conforme Manual para Apresentação de Propostas de Planejamento Urbano (Infraestrutura Urbana), do Ministério das Cidades, página 11, item 11.3.4.5:

11.3.4.5. Para o caso específico de recapeamento asfáltico sobre pavimentos em pedras irregulares deverá ser prevista uma limpeza rigorosa prévia do pavimento em pedras e uma camada de reperfilamento com espessura mínima de 3 cm, que tem por objetivo a eliminação das irregularidades. A solução de recapeamento asfáltico deverá ser técnica e economicamente viável em função da disponibilidade de materiais, equipamentos e mão-de-obra existente na região.

Para as camadas de regula (binder), as misturas, de acordo com a faixa adotada, devem atender os mínimos ou as faixas de variações estabelecidas:

- Volume de Vazios – 4 a 6%;
- Relação Betume Vazios – 65 a 75%;
- Fluência – 2,0 a 4,0mm;
- Estabilidade mínima – $\geq 8\text{kN}$;
- Resistência à tração compressão diametral estática a $25^\circ\text{C} \geq 0,65\text{MPa}$.

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 279km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

Transporte de Massa Asfáltica

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 20,70km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C (2ª camada)

Sobre a camada de regula, será executada uma 2ª camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de rolamento**, será executada sobre toda a camada de regula, 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 $0,8\text{l/m}^2$.

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.

Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Espessura 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 camada de regulação 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 côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais.

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.

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-Furo!" (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, ao longo de toda a seção transversal.

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.

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 279km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

Transporte de Massa Asfáltica

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 20,70km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.6. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL

1.6.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

As rampas localizadas nas travessias com as ruas General Osório e Marechal Deodoro, fazem parte da rota de acessibilidade do presente projeto (Rua Barão de Azevedo Machado), no entanto as mesmas fizeram parte dos projetos de requalificação das suas respectivas ruas, os quais já foram executados, aprovados e liberados.

Retirada de Meio-Fio

Nos locais onde serão executadas as rampas de acessibilidade, será necessário a retirada de meio-fio existente para posterior reassentamento do mesmo rebaixado.

Reassentamento de Meio-Fio

O meio-fio retirado, será reassentado, obedecendo as cotas de projeto, de maneira a permitir a execução da rampa de acessibilidade, conforme a Norma 9050.

Assentamento de Meio-Fio em Trecho Reto

Serão instalados meios-fios nos canteiros posicionados nas laterais das rampas de acessibilidade, conforme Projeto de Pavimentação.

Terra Vegetal

Será colocada uma camada de 5cm de terra vegetal, nos canteiros posicionados nas laterais das rampas de acessibilidade, para posterior plantio de grama em placas.

Plantio de Grama em Placas

Será plantada grama em placas nos canteiros posicionados nas laterais das rampas de acessibilidade.

Demolição de Contrapiso de Concreto

Para a execução das rampas de acessibilidade e colocação de piso tátil, onde não haverá alargamento do passeio, será removido o pavimento existente.

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 1,0km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Lastro de Brita – Espessura 5cm

Após a remoção do pavimento existente do passeio, será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 21,60km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm

Conforme projeto geométrico, deverão ser instaladas rampas em concreto junto aos passeios existentes, obedecendo a normativa NBR 9050/2015 e detalhamentos do projeto geométrico. A especificação do concreto segue as mesmas recomendações do passeio.

Para a estrutura do pavimento do passeio (rampas) 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.
- 5,00 cm de lastro de brita.

Rampas para Veículos em Concreto Armado Fck 20Mpa – Espessura 7cm

Para os acessos de veículos às garagens, de forma a evitar o estrangulamento do escoamento de água nas sarjetas, serão removidas as rampas de garagem que por ventura avancem em direção à via e assim ocupando os trechos de sarjeta.

Nos casos onde necessários, serão executados os rebaixamentos do meios-fios existentes e a execução de rampas de garagem em concreto armado. Conforme previsto na Lei 5528/2008 – Código de Obras Art. 96 Seção VI.

Conforme projeto geométrico, deverão ser instaladas rampas em concreto armado, com tela soldada diâmetro 5mm e espaçamento da malha de 10x10cm, junto às entradas de garagem para acesso de veículos, nos passeios existentes. A especificação do concreto segue as mesmas recomendações do passeio, considerando uma armadura nos dois sentidos.

Para a estrutura do pavimento do passeio (rampas) 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;
- Tela soldada nervurada, diâmetro 5mm, espaçamento da malha de 10x10cm;
- 5,00 cm de lastro de brita.

Lei 5528/ 2008 – código de obras
Art. 96

SEÇÃO VI - DAS RAMPAS PARA VEÍCULOS NOS PASSEIOS PÚBLICOS

Art. 96 - As rampas para acesso de veículos são classificadas nos seguintes tipos:

- I - Rampas internas ao passeio público, com rebaixamento do meio-fio;
- II - Rampas externas ao passeio público, sobre a faixa carroçável.

Art. 97 - As rampas internas ao passeio público, com rebaixamento de meios-fios, deverão obedecer às seguintes diretrizes:

- I - Somente serão permitidos os rebaixos de meio-fio para fins de acesso a edificações, quando o passeio apresentar largura superior a 3,00m (três metros) e não estiver em Área de Especial Interesse Cultural, sendo obrigatório seu emprego em passeios com largura superior a 4,00m (quatro metros);

Figura 13 – Lei 5528/2008 – Código de Obras, Cidade de Pelotas/RS.

1.6.2. PASSEIOS

Demolição de Contrapiso de Concreto

No trecho onde será executada rede de drenagem pluvial o passeio deverá ser totalmente demolido e removido, conforme Projeto de Remoções.

O passeio existente tem espessura de 12cm e não possui meio-fio instalado.

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 1,0km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Assentamento de Meio-Fio em Trecho Reto

Após a completa execução da rede de drenagem, serão instalados meios-fios, obedecendo as cotas de projeto, de maneira a permitir a execução de novo pavimento de concreto para passeio.

Lastro de Brita – Espessura 5cm

Após a remoção do pavimento existente do passeio, e também após a conclusão da rede de drenagem projetada, será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 21,60km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

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.
- 5,00 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 5,00 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

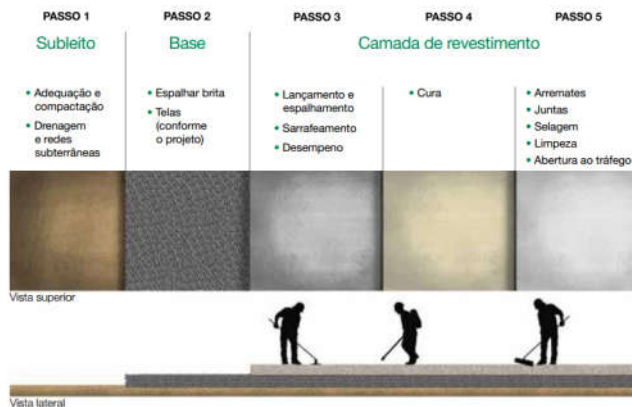


Figura 14 – Resumo das Etapas.

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 15 – 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, 5,00cm 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 16 – 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 17 – 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 locação 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 19 – 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).

1.6.3. PISOS PODOTÁTIL

Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)

Cortes no concreto dos passeios existentes deverão ser executados, permitindo a perfeita instalação dos pisos podotátil, os cortes terão largura de 30cm e espessura de 5cm.

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

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 1,0km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Piso Podotátil ALERTA

O piso podotátil de alerta (cor vermelha) deve ser utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança. Será instalado nas rampas de acessibilidade.

As placas de piso tátil terão dimensões 25x25cm e espessura de 2,0cm, podendo ser de concreto vibro-prensado ou tipo ladrilho hidráulico. Terão espaçamento de 2,0mm. Serão assentados com argamassa cimento e areia, traço 1:3. Executar rejuntamento com nata de cimento.

Piso Podotátil DIRECIONAL

O piso podotátil direcional (cor amarela) deverá ser utilizado na extensão dos passeios da via, conforme detalhamento do projeto de acessibilidade.

As placas de piso tátil terão dimensões 25x25cm e espessura de 2,0cm, podendo ser de concreto vibro-prensado ou tipo ladrilho hidráulico. Terão espaçamento de 2,0mm. Serão assentados com argamassa cimento e areia, traço 1:3. Executar rejuntamento com nata de cimento.

1.7. SINALIZAÇÃO

1.7.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL

Teve 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 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.

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.

Somente as Faixas de Pedestres e as Linhas de Retenção das faixas de pedestres serão executadas com Pintura Termoplástica em alto relevo. As demais sinalizações horizontais serão em Pintura Acrílica Retro refletiva, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.

1.7.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

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 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.

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.

1.7.3. REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO

Está prevista a remoção da sinalização existente, bem como dos referidos suportes.

1.8. CONTROLE TECNOLÓGICO

1.8.1. REVESTIMENTO EM CBUQ

Conforme NORMA DNIT 031/2006-ES 10:

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) Ensaio 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) Ensaio 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 $\pm 5^\circ\text{C}$.

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.

1.9. 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.

Arq. Elise Lopes Dutra
CAU A46844-4

Eng^a. Civil Mirela de Faria Miranda
CREA RS146401

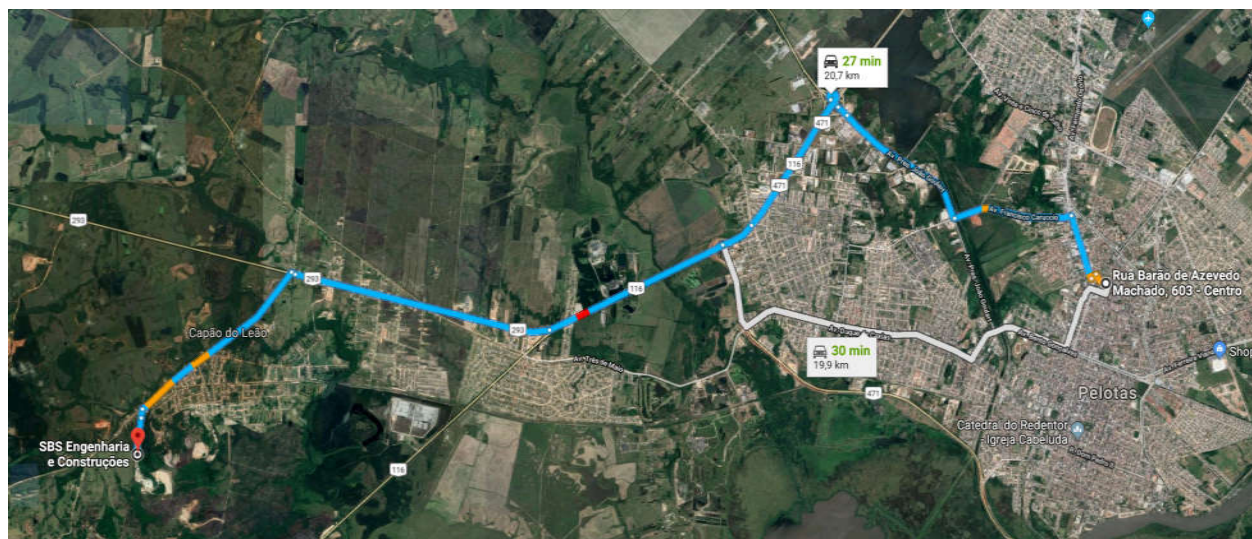
ANEXOS

1. MAPAS

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

Massa Asfáltica

A massa asfáltica, a ser utilizada na execução do pavimento proposto, será proveniente da Usina de Asfalto da Empresa SBS Engenharia e Construções, situada no Município do Capão do Leão/RS, distante aproximadamente 20,70km do local da obra.

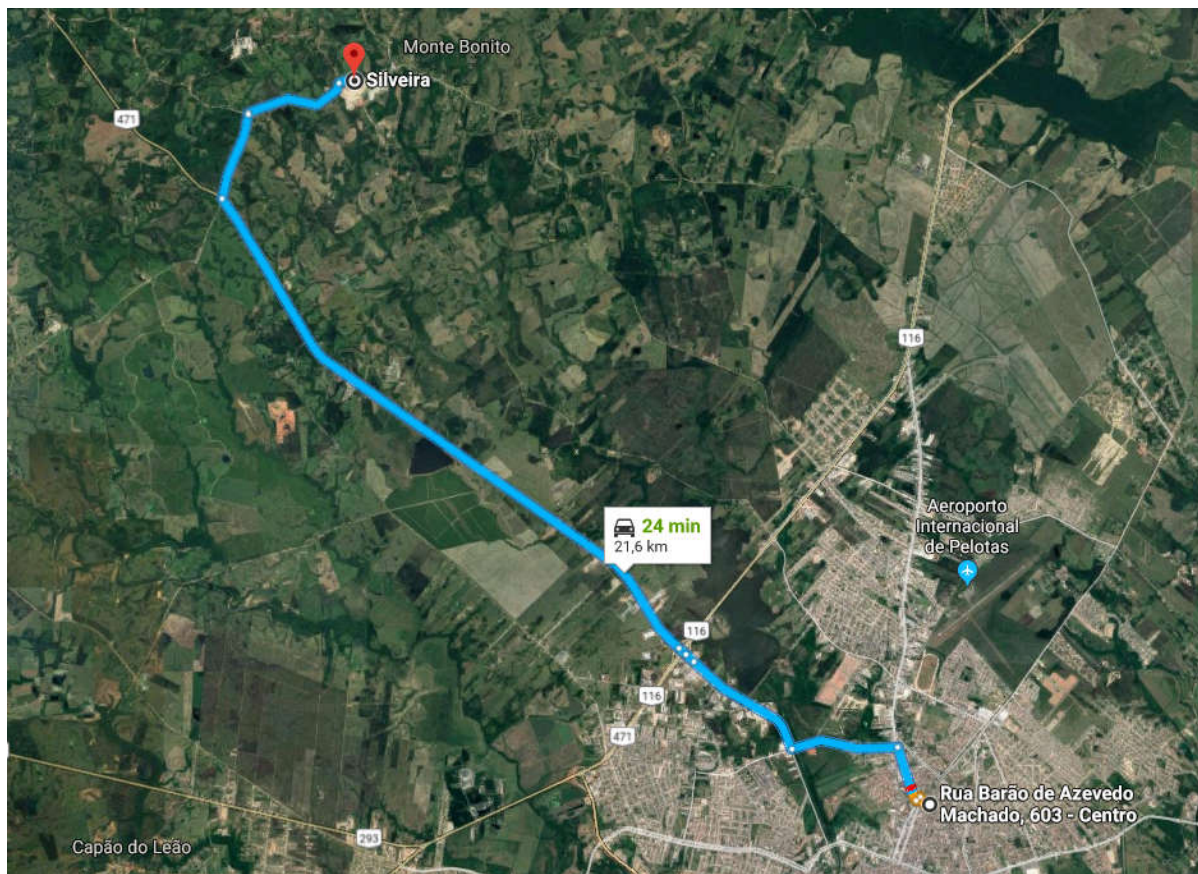


Mapa 01 – Mapa localização Usina de Asfalto

Materiais Pétreos

A pedra escolhida para o fornecimento de material para esta obra, foi a pedra SILVEIRA.

Localizada na localidade de Monte Bonito. A distância média de transporte até o local da obra é de 21,60km.

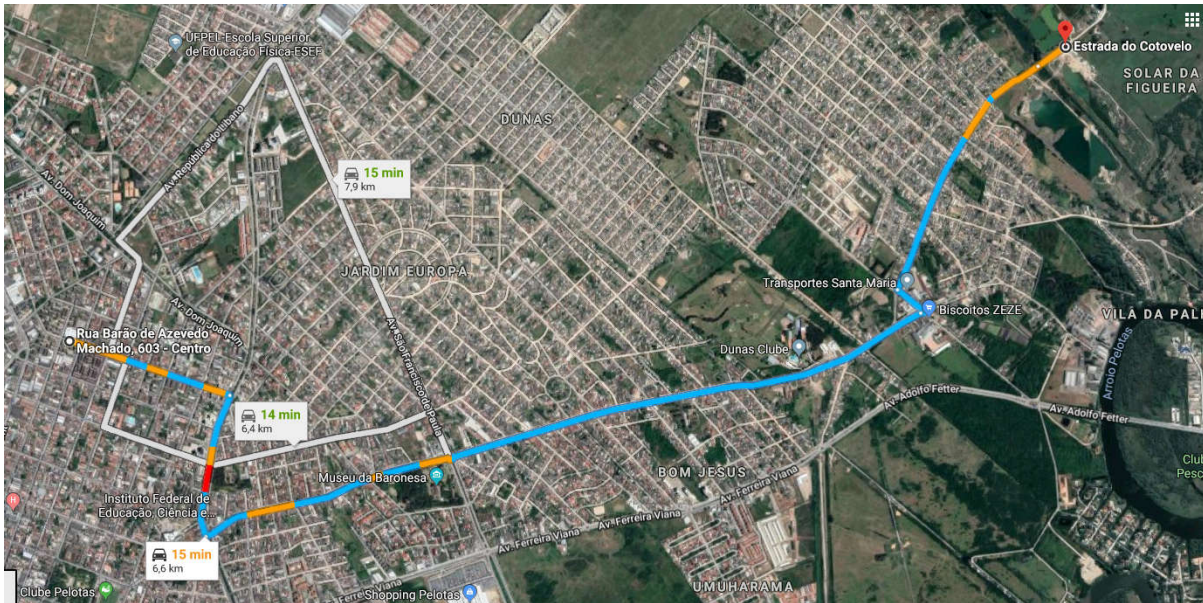


Mapa 02 – Mapa localização Jazida de Granito (Pedreira)

Areia

O areal escolhido para o fornecimento de material para esta obra, foi a areal AREIA PELOTAS LTDA.

Localizado na Estrada do Cotovelo, na cidade de Pelotas/RS. A distância média de transporte até o local da obra é de 6,60km.

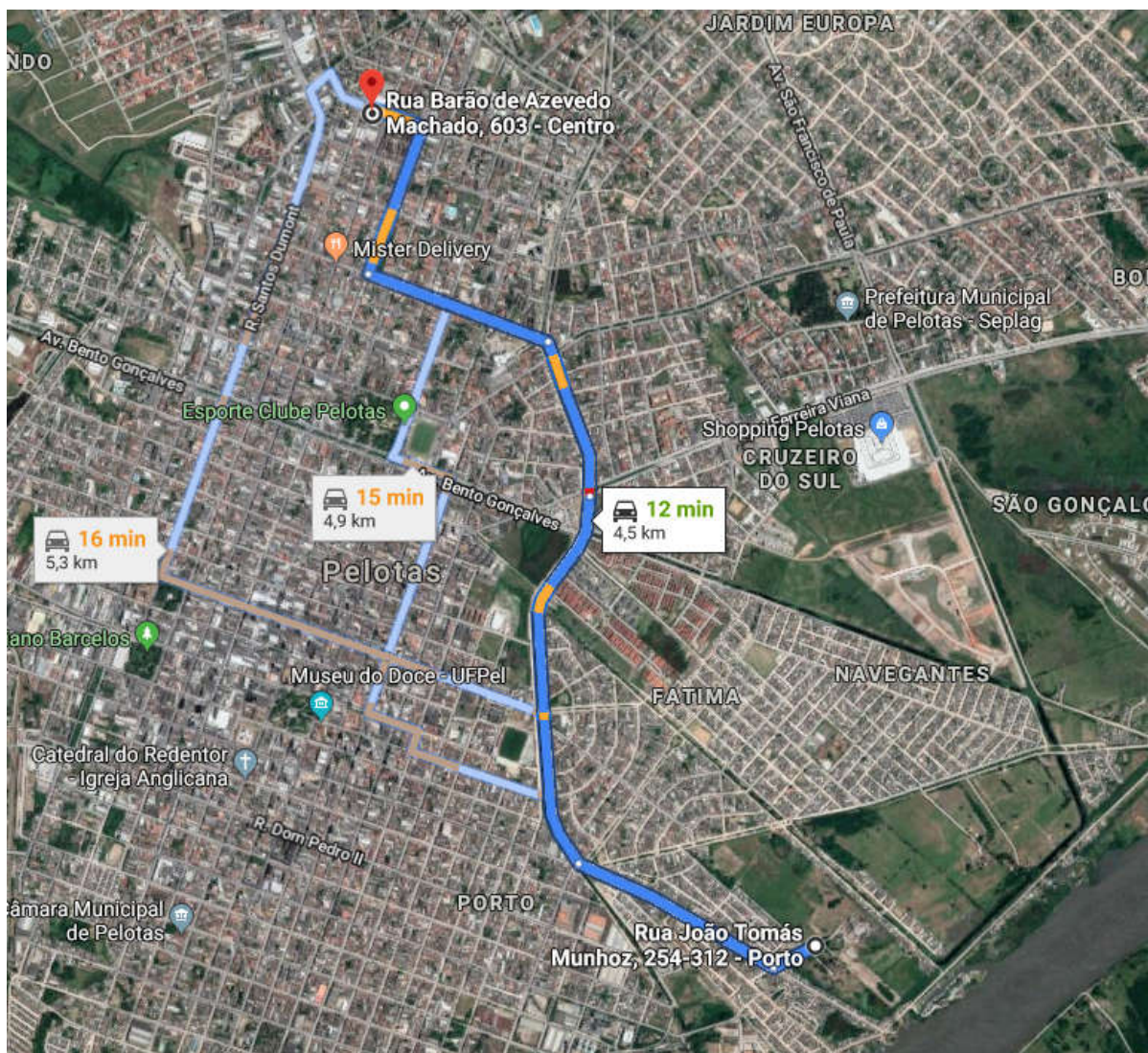


Mapa 03 – Mapa localização Jazida de Areia (Areal)

Bota Fora de Escavações

O bota fora relacionado às escavações de materiais de base e sub-base serão destinados ao aterro localizado no final na Rua João Tomás Munhoz, Balsa – Bairro Porto, no município de Pelotas/RS.

Este encontra-se distante aproximadamente 4,50km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.

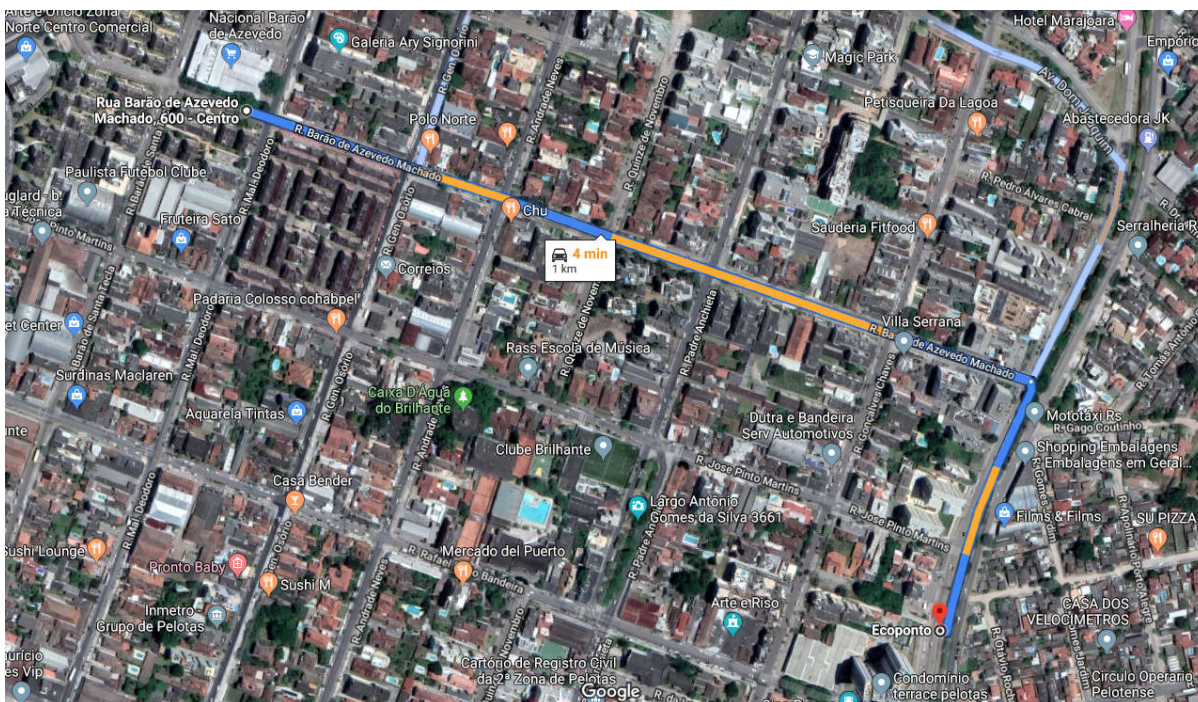


Mapa 04 – Mapa localização Bota-Fora – material de escavação

Bota Fora de Demolições

O bota fora relacionado à materiais de demolições serão destinados ao ECOPONTO localizado na Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira – Bairro Centro, no município de Pelotas/RS.

Este encontra-se distante aproximadamente 1,00km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.

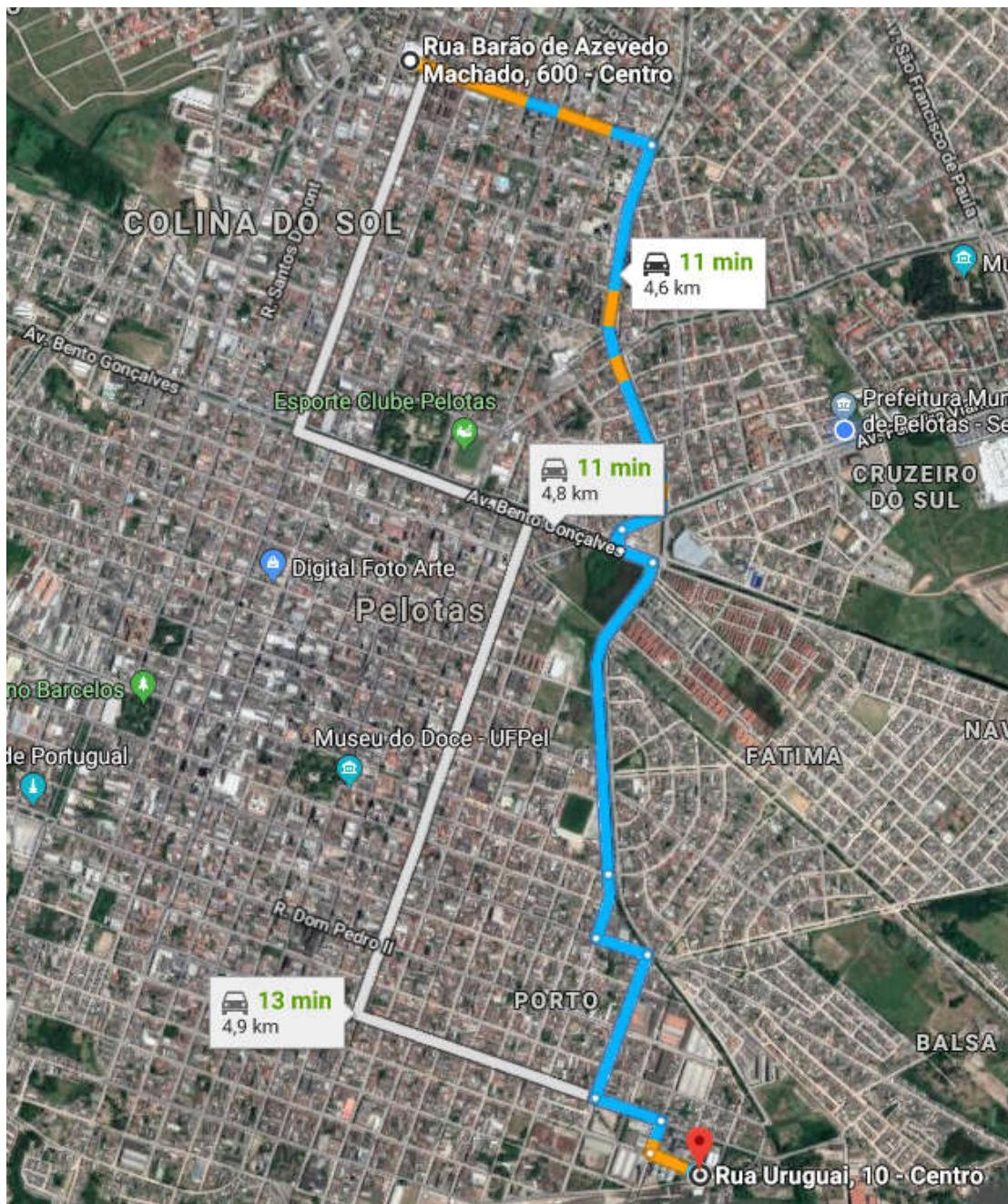


Mapa 05 – Mapa localização Bota-Fora – material de demolição

Bota Fora de CBUQ

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

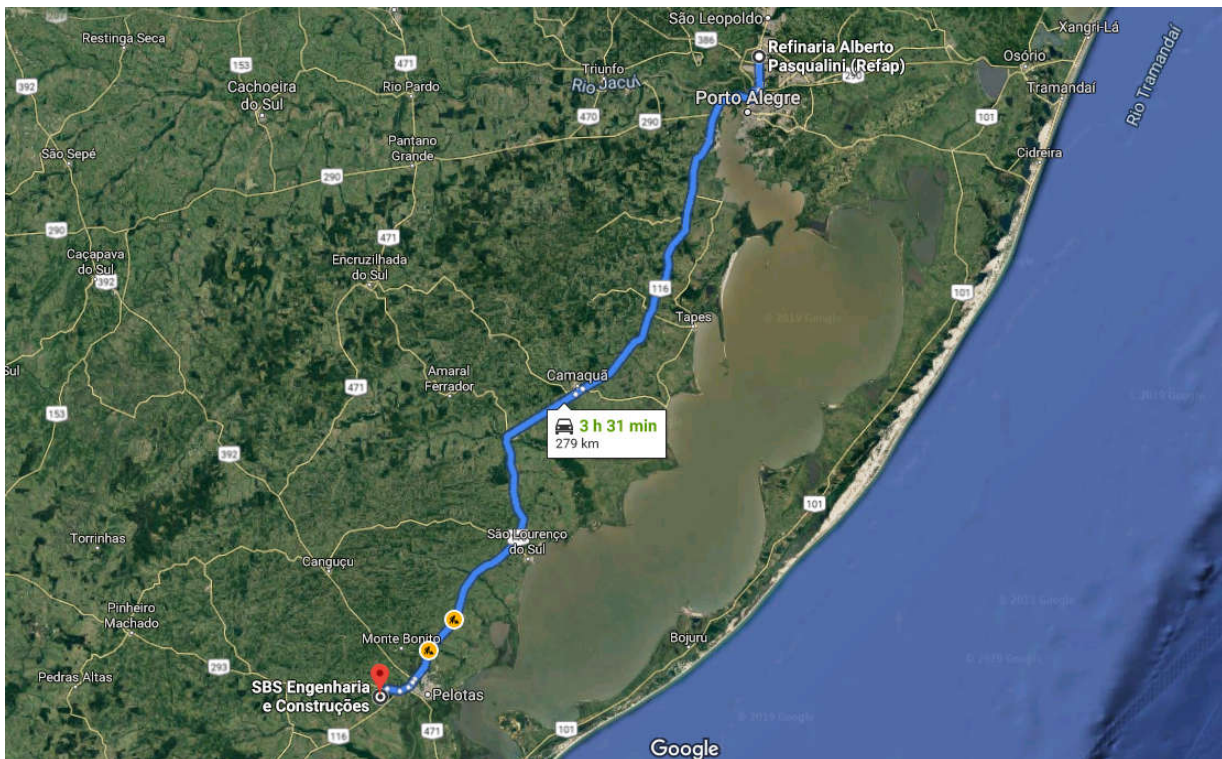
Este encontra-se distante aproximadamente 4,60km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.



Mapa 06 – Mapa localização Bota-Fora – material de CBUQ

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 07 – Mapa localização REFAP – material CAP