



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## MEMORIAL DESCRITIVO

ESPECIFICAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS AV. ARTHUR AUGUSTO  
ASSUMPÇÃO E AV. SEN JOAQUIM A ASSUMPCAO

Março / 2020



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Sumário

1	Caderno de Encargos.....	3
2	Serviços iniciais.....	8
3	Arborização - Tratamento Fitossanitário.....	9
4	Administração Local .....	11
5	Sinalização de Obra .....	12
6	Esgoto cloacal - Av. Arthur Augusto Assumpção.....	14
7	Drenagem - Av. Arthur Augusto Assumpção.....	15
8	Pavimentação - Av. Arthur Augusto Assumpção.....	21
9	Acessibilidade - Av. Arthur Augusto Assumpção.....	29
10	Sinalização viária - Av. Arthur Augusto Assumpção .....	31
11	Drenagem - Av. Joaquim Augusto Assunção .....	34
12	Pavimentação - Av. Joaquim Augusto Assunção .....	40
13	Acessibilidade - Av. Joaquim Augusto Assunção .....	48
14	Sinalização viária - Av. Joaquim Augusto Assunção .....	49
15	Movimento de terra .....	52
16	Serviços finais .....	58
17	Recebimento dos serviços e obras .....	59
18	ANEXO I.....	60



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 1 Caderno de Encargos

### REQUALIFICAÇÃO DAS VIAS DO LARANJAL

#### 1.1 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.

Está dividido em entre as avenidas Av. Arthur Augusto Assumpção e Av. Sem Joaquim A. Assumpção, os serviços são similares, tendo a grande diferença em medidas do Gabarito da via.

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.

#### 1.2 Objeto da Contratação

O objeto deste contrato é a Pavimentação de 14.380 m<sup>2</sup> da Av. Arthur Augusto Assumpção e Av. Sem Joaquim A. Assumpção, localizada na região administrativa do Laranjal da cidade de Pelotas / RS, com pavimentação em Asfalto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), delimitação da via com meio-fio e sarjetas conjugados, drenagem, sinalização horizontal e vertical, Ciclovía, passeio e acessibilidade.

Os serviços compreendem:

- Camada de bloqueio;
- Regularização do subleito;
- Camada de travamento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Imprimação;
- Pintura de ligação;
- 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 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 11.153,62 m<sup>2</sup> de pista de rolamento construída com reforço de sub em Base Graduada(35cm), e capa de rolamento em CBUQ (5,0cm), sendo dessa área total, na Av. Arthur Augusto Assumpção, entre as ruas Montenegro e Sto Ângelo, serão 1.413,62m<sup>2</sup> de pista de rolamento construída sobre base (35cm) de brita graduada (somente nas laterais onde não existe pavimento) de capa de rolamento em CBUQ (5,0cm), a qual será executada sobre o pavimento existente;
- Sinalização viária horizontal e vertical ao longo de todo trecho objeto da intervenção;
- 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.
- Calçada em Concreto em ambos os lados, com largura de 1,20m;
- Acessibilidade;
- Sinalização Horizontal e Vertical;

### 1.3 Execução e controle

- 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 Unidade de Gerenciamento de Projetos.

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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

- **Responsabilidades**

Fica reservado à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela 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.**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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:

- Efetivo diário da obra;
- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- 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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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 a parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.

#### **1.4 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle**

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

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

#### **1.5 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- 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.

## 2 Serviços iniciais

A CONTRATADA deverá providenciar as instalações provisórias das obras, tais como:

### 2.1 Placa de obra

A CONTRATADA deverá colocar em local visível, além de sua própria placa, outras duas com dimensões mínimas de 1,20m x 2,40m, em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte ou adesivadas, conforme versão vigente do “Manual da Placas e Adesivos de Obras” da Caixa (disponível no site <http://www.caixa.gov.br>). Salientamos que o formato, lay-out e cores das placas devem respeitar os requisitos constantes nos manuais dos agentes envolvidos (Caixa Econômica Federal).

### 2.2 Serviços topográficos

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

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

Correrão por conta da CONTRATADA outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

Despesas administrativas da obra;

Mobilização e desmobilização;

Transportes externos e internos;

Extintores de incêndio e seguros;

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de obras permanentemente limpo e organizado, com todos os materiais e equipamentos necessários à execução da obra, depositados em local adequado, facilitando a segurança e o andamento dos serviços.

### 3 Arborização - Tratamento Fitossanitário

A CONTRATADA deverá atender os seguintes itens:

Fito-sanidade	Quant.	Unid.
Poda de árvores	8	un
Corte e retirada de árvores	31	un
Destocamento	01	un
Transplantes	04	un
Plantio de espécies c/ manutenção durante o período de obras	144	un
Terra vegetal (10 kg/árvore)	1440	kg
Plantio de grama	346,95	M <sup>2</sup>

#### Manejo ambiental:

Todo material resultante da limpeza das áreas destinadas ao plantio e o excedente das aberturas das covas será depositado em bota – foras, em locais pré-definidos, com a aprovação da fiscalização;

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Os resíduos das podas serão depositados em bota – foras, em locais pré-definidos, com a aprovação da fiscalização;

Os canteiros existentes e construídos deverão ser preenchidos com terra vegetal.

As podas devem seguir critérios técnicos de podas corretivas e de levantamento de copa.

Quanto aos transplantes, os indivíduos deverão ser plantados em locais a serem definidos pelos técnicos da SEPLAG e SQA.

O local para bota-fora (resíduos arbóreos) está definido anteriormente.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desses serviços.

A execução deverá ser acompanhada de responsável técnico.

Os espécimes que serão plantados no local deverão seguir as seguintes medidas, conforme projeto paisagístico:

Mudas de Palmeiras devem medir no mínimo 1,5m a 2,0m de altura;

As covas para o plantio deverão seguir as seguintes especificações:

- Tamanho 30 x 60 x 60 cm;

- Terra vegetal complementada com matéria orgânica a critério da CONTRATADA.

**Transplante de espécimes arbóreos – normas a serem seguidas:**

Vistoria, seleção e marcação dos espécimes que serão transplantados das Vias do Laranjal para outros locais pré-definidos;

Numerar os indivíduos e marcar a direção do norte magnético em seu tronco. A numeração servirá para acompanhamento futuro do desenvolvimento das árvores transplantadas. A indicação do rumo norte para que se coloque a árvore na posição original, mantendo iguais condições de insolação e direção dos ventos. (Utilização de bússola para marcação do norte magnético);

Por processo de poda, reduzir a copa em 30%, preservando sua forma natural. Se o transplante não for imediato, aplicar uma solução pastosa com adesivo à base de sulfato de cobre para evitar a instalação de fungos em todos os galhos serrados. Recomenda-se a poda de folhas e ramos para compensar as perdas de raízes equilibrando-se o sistema radicular e foliar e assim, evitar a transpiração excessiva. A poda deveser realizada por pessoa qualificada e com equipamento correto (EPI, moto serra, serras e tesouras).

O corte das raízes e do torrão (terra envolta nas raízes) será precedido pela escavação de trincheira, a pelo menos 1,0 m do tronco, a qual deverá atingir em torno de 1,0 m de profundidade, podendo variar em função do porte da árvore. O solo ao redor das raízes permite a absorção de água, por isso o torrão deve ser mantido úmido, pois se as raízes secarem há grande probabilidade de que planta não sobreviva; (utilização de pás, tesoura, serrote, as raízes devem ser seladas com material impermeável).



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

As covas de destino dos exemplares transplantados deverão ser abertas previamente, com forma 1 x 1 x 1m. Também deverão ser providas de terra vegetal, adubo orgânico e irrigadas antes do plantio;

Suspender a árvore por processos a serem definidos, em função do seu porte, evitando machucados em seu tronco;

- Árvores de pequeno porte deverão ser suspensas por cintas de elevação de capacidade mínima de 02 (duas) toneladas.

Para os transplantes devem estar disponíveis os seguintes maquinários: retro-escavadeira, caçamba (com capacidade mínima).

Após o transporte, dispor o espécime na cova, de acordo com a orientação do norte magnético, observando a perpendicularidade do tronco. As raízes devem ter espaço suficiente para acomodarem-se na sua posição natural;

Proceder o escoramento da árvore e o recobrimento das raízes, não deixando vazios;

Realizar compactação suave;

Irigar no mesmo dia do plantio, sempre revolvendo a terra superficialmente e em profundidade com enxadas que não danifiquem ainda mais as raízes;

Manutenção dos espécimes transplantados:

Após o plantio, terá início o período de manutenção inicial que compreende a irrigação três vezes por semana, controle de pragas e revisão das escoras. A manutenção inicial se estenderá por período de quatro meses;

A manutenção periódica terá início imediatamente após a inicial, compreenderá podas, adubações e irrigações até a total adaptação / consolidação da árvore. Esta atividade será mantida durante o período de execução da obra.

### **3.1 Revestimento Vegetal (Gramma em leivas)**

Para cobertura dos canteiros, com dimensões conforme projeto, deverá ser usada terra vegetal, com a presença de material orgânico para posterior plantio de grama São Carlos em leivas;

- As mudas de grama são apresentadas em leivas de m<sup>2</sup>;
- Tamanho 30 x 30 cm;
- Terra vegetal implementada com matéria orgânica a critério da CONTRATADA.

A irrigação se faz necessária no momento do plantio;

Deve-se manter a irrigação duas vezes por semana no inverno e três vezes por semana no verão, durante pelo menos seis meses.

Para plantio da vegetação, deverá ser colocado 10,00 cm de terra vegetal, implementada com matéria orgânica.

## **4 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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

Considerou-se carga horária de permanência na obra da seguinte maneira: Encarregado de Obra permanência de 6 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 01 sanitário, com medidas de 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.

## **5 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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

- Sinalização com fita fixada na Estrutura.

Fita de sinalização, confeccionada em poliéster revestido com PVC –policloreto de vinil, impermeável;

A cor deve ser laranja fogo, fluorescente;

Para fixação da fita às estruturas ou cavaletes, devem ser colocados botões de pressão de material plástico, a partir da extremidade, a cada 25 cm, no mínimo, em número de cinco em cada extremidade.

A superfície da fita deve ser isenta de defeitos, tais como bolha excesso ou falha de material, emendas, furos, pigmentação e/ou coloração irregular, conexões e reforços

- 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 cavelete, 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 6 Esgoto cloacal - Av. Arthur Augusto Assumpção

### 6.1 Sistema de esgotamento sanitário

Descrevendo sucintamente, o sistema existente no Laranjal é do tipo separador absoluto, e durante sua execução foi dividido em duas etapas, a primeira etapa encontra-se concluída e a segunda etapa das redes coletoras teve seu início no mês de junho de 2010, e interrupção dos serviços por parte da Contratada em março de 2012.

Quando do abandono da obra a Contratada havia executado redes coletoras na totalidade das Bacias das ELE's 03 e 04 e parte da Bacia da ELE 02. No entanto, foram realizados os testes contratuais em apenas uma pequena área. A imagem a seguir ilustra as áreas das redes executadas.

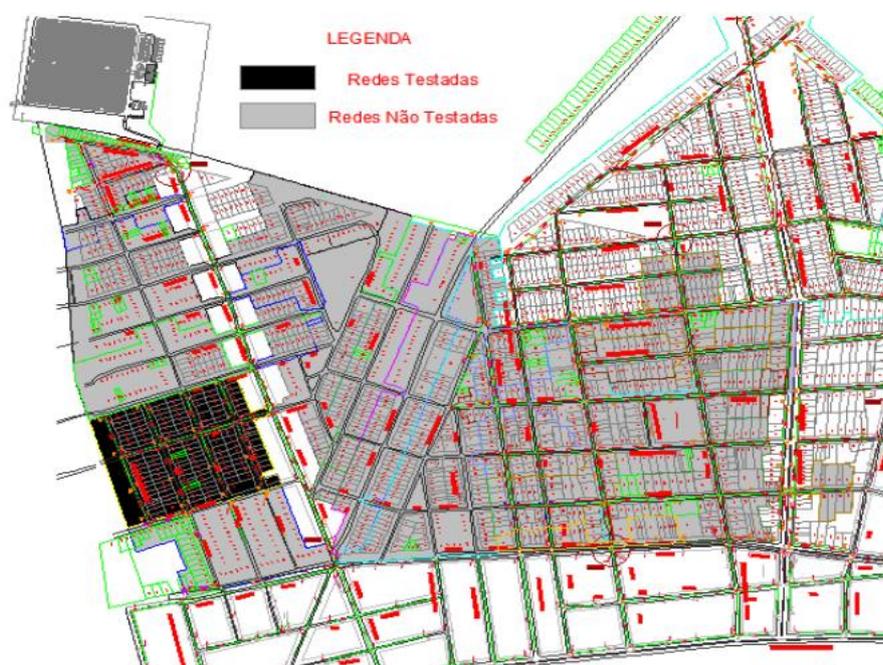


Ilustração das redes executadas pela Contratada.

Diante desse fato, foi realizado contato com o SANEP informando as intervenções pretendidas para as vias do projeto e obter esclarecimentos acerca da plena funcionalidade das redes coletoras, também quanto a necessidade de se realizar intervenções pontuais em determinados pontos da rede coletora em função da pavimentação pretendida.

O SANEP informa que vem realizando com equipe própria um trabalho de cadastro das redes e dos TIL's de ligação domiciliar. Os serviços técnicos incluem o levantamento topográfico cadastral e a realização de testes relacionados à estanqueidade, linearidade e declividades das redes coletoras, dessa forma, foi possível planejar e executar o processo de liberação de redes de forma parcial e independente, através de microbacias de contribuição de efluentes, conforme documentação em anexo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 6.2 Intervenções no sistema existente

Em contato com o SANEP foi identificado que os blocos de proteção em concreto armado e tampões para TIL em PVC utilizados nos dispositivos de visita, tanto TIL radial como de passagem, sofreram graves avarias com o passar do tempo. Primeiro por impacto direto com lâmina da motoniveladora que regulamente recupera as ruas do balneário, depois, em função das tampas ficarem parcialmente enterradas a areia penetra pela tampa impedindo sua abertura sem quebrar o PVC.

Com a pavimentação prevista para os trechos, identificou-se algumas oportunidade de melhoria do sistema, facilitando a manutenção futura da rede, como: substituir os blocos de proteção de concreto armado e tampões de PVC por novo bloco de proteção com tampa articulada em ferro fundido, chumbada no próprio bloco e nivelar a cota de tampa dos blocos de proteção e tampa com o pavimento projetado.

Os detalhes executivos do bloco de proteção, especificação da tampa estão apresentados na prancha **01-DEPR - TIL's com tampão FF - 01-2019**, esses serviços foram contemplados em orçamento assim como serviços complementares referentes a escavação, transporte e reaterro de material.

## 7 Drenagem - Av. Arthur Augusto Assumpção

A drenagem pluvial das Vias do Laranjal será composta por escoamento Superficial. O escoamento superficial terá a soma de 3 parcelas, (i) Oriunda dos telhados e recuos dos lotes residenciais e/ou comerciais, (ii) Pelos passeios públicos e (iii) Pela superfície da via, que por sua vez, remetera as aguas que a percolam para as bocas de lobo e direcionadas ao canal de drenagem no centro da via.

O presente memorial é parte integrante do projeto do sistema de coleta das águas pluviais, na área referente as Av. Arthur Augusto Assumpção (0+26 a 5+40), a bacia hidrográfica é plana, possuindo uma declividade de 0,0488%, com caimento natural na Av. Arthur Augusto Assumpção, com sua Montante na Rua Sto Ângelo em direção a Av. Espirito Santo (Jusante), executado em duas linhas de Tubulação de 600mm acompanhando o alinhamento do passeio público, nas travessias das ruas transversais, será executado envelope de concreto, conforme definido em projeto, com destino final, cruza diagonalmente até o canal da Av Espirito Santo.

Em todo o trecho da intervenção, existem algumas caixas de drenagem existentes, sendo essas não seguindo um alinhamento padrão, onde ocorrem colisões entre as caixas existente e o passeio público a ser executado, será retirado essas caixas e construídos novas, afim de eliminar as colisões com o passeio público projetado e eliminar as valas abertas, assim como a necessidade de barreira física, conforme determina NBR 9050, as mesas estão identificados no Projeto de Drenagem. Com o intuito de facilitar a drenagem das residências, em todas as esquinas, será executado uma Caixa de Passagem (PVCH) com ligação na tubulação de Drenagem, para que os moradores possam ligar a coleta pluvial dos lotes na nova tubulação.

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 e menor que 150 hectares.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

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

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Q= Vazão, em m<sup>3</sup>/s

C= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia

i= Intensidade Média da Chuva de Projeto, em mm/h por Hectare

A= Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Quilômetros quadrados

Parâmetros para coeficientes de Escoamento Superficial ou coeficiente de Deflúvio Natureza da superfície (Coeficiente "C"), de acordo com a ocupação da área:

áreas centrais, densamente construídas, com ruas pavimentadas - 0,70 a 0,90

áreas adjacentes ao centro, com ruas pavimentadas - 0,50 a 0,70

áreas residenciais com casas isoladas - 0,25 a 0,50

áreas suburbanas pouco edificadas - 0,10 a 0,20

Equação geral de precipitação

Deforma usual, a relação intensidade-duração-frequência das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$I = \frac{785}{(T + 9,63)^{0,234}}$$

$$(T + 9,63)^{0,729}$$

I= intensidade pluviométrica média máxima para a duração t, em mm/h;

t= duração da chuva em minutos;

Tr= tempo de retorno (anos);

785; 0,234; 9,63; 0,729 = constantes para ajuste da curva para cada posto (Pelotas)

Parâmetros adotados para cálculo do conjunto guia-sarjeta

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012).

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.

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

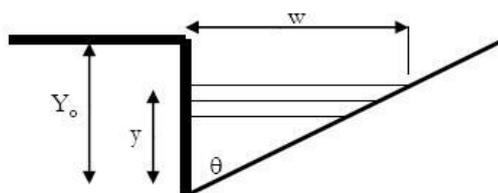
O cálculo referente ao conjunto guia/sarjeta adotado foi elaborado seguindo todos os parâmetros estabelecidos abaixo.

Águas escoando somente pelas sarjetas, em ambos os lados da rua;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Inclinação transversal das sarjetas de 3%;
- Altura do meio fio junto à sarjeta igual a 08cm;
- Altura máxima do nível de água escoando junto à sarjeta igual a 13cm (y);
- Faixa de inundação das ruas igual a 1/3 da largura, de ambos os lados;
- Velocidade máxima  $\frac{8}{3}$  de escoamento do caudal em 3 m/s.
- Declividade Mínima conforme diâmetro da tubulação.
- Coefficiente de Rugosidade de Manning = 0,013
- Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta/Declividade
- Altura Livre da Guia=0,15m (Yo)
- Declividade Longitudinal da Sarjeta= Declividade do Greide da Rua
- Declividade da Pista de Rolamento = 3,0%
- Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada teremos:



W = Largura da Faixa Admissível de Inundação = 2,00m

= Ângulo formado entre a Lateral e o Fundo do Canal Triangular Yo = Altura Livre da Guia

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

Para o dimensionamento do conjunto guia/sarjeta, foram respeitados os limites de declividade da rua, de acordo com as expressões a seguir relacionadas em conjunto com a equação da continuidade.

$$\min = 0,01Q^{-2/3}$$

$$\max = 6,13Q^{-2/3}$$

A vazão máxima admitida da sarjeta é calculada pela equação:

$$Q_{\max} = 184,4i^{1/2} \text{ (sarjeta)}$$

Utilizando-se da equação de MANNING foi deduzida a fórmula abaixo por IZZARD, muito utilizada para o cálculo do valor limite de escoamento superficial nas sarjetas:

$$Q = 0,375 \cdot Y_0$$

Onde:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Q = vazão na sarjeta(l/s)

I =declividade longitudinal da sarjeta(m/m)

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

yo = altura da lâmina de água na sarjeta(m)

z= inclinação transversal da sarjeta(m/m)

### 7.1 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 botafora e a descarga do material no local.

### 7.2 Lastro de Vala.

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 1,00 metro 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:

### 7.3 Tubulação com diâmetro 600mm: 1,00m;

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.

Tubulação de concreto armado – 600mm

Tubo de concreto simples classe PA2, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 600mm

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

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

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.

#### **7.4 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 0,60 x 0,60m, com profundidades variáveis indicadas em projeto.

Lastro de Material Granular – 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, (localização em anexo).

Laje de Fundo em Concreto Magro para Caixas de Drenagem

O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, com espessura de 10cm, sobre leito de brita.

Alvenaria em Tijolo Cerâmico Maciço

As caixas serão em alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, espessura das paredes acabadas ficará com 20cm, assentados com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8.

#### **7.5 Reaterro mecanizado de vala com compactação mecanizada**

O reaterro será realizado mecânicamente 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

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.

#### **7.6 Carga e Descarga mecanizada de solo escavado**

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

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.

#### **7.7 Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 25% de empolamento (localização em anexo).

#### **7.8 Meio-fio e sarjeta conjugados de concreto**

Ao longo do canteiro serão utilizados meio-fios extrusados com medidas mínimas de 15cm de base e 08cm de altura(testa), fabricados através de processo mecânico, conforme especificados em projeto. Antes, o local deverá ser previamente compactado com compactador manual de placa vibratória ou rolo compressor, até atingir o grau de compactação de 100% do Proctor Normal.

Os meio-fios e peças especiais de concreto deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência à compressão simples mínima de 15 MPa.

- As faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



Figura 1: Ilustração meio fio extrusado

Fonte: <http://mcmaquinas.blogspot.com/2017/04/meio-fio-de-concreto-extrusado.html>

- Meio-fio rebaixado

Nos acessos existentes de veículos (garagens, indústrias etc.) os meio-fios serão rebaixados, as rampas terão extensão máxima de 7,00m (sete metros). Sendo necessária mais de uma rampa em uma mesma testada, deverá ser respeitado espaçamento mínimo de 5,00m (cinco metros) entre cada rampa;

Nestes locais o meio-fio enterrado deverá manter um espelho mínimo de 2 cm.

- Material de encosto

Deverão ser do tipo solo estabilizado granulometricamente ou pó de pedra, os quais atendam as especificações vigentes ou outros cujas características técnicas, sejam após examinadas, aprovadas pela fiscalização.

Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC inferiores a 10% e na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 95% do grau de compactação obtido em função do ensaio NORMAL de compactação.

## 8 Pavimentação - Av. Arthur Augusto Assumpção

### Considerações Gerais

O projeto de pavimentação das Av. Arthur Augusto Assumpção e Av. Sen Joaquim A. Assumpção foi desenvolvido com base nos Estudos Geotécnicos e nos dados de tráfego e tem como objetivo atender aos seguintes itens:

- Escolha dos materiais que constituirão as diversas camadas do pavimento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Dimensionamento do pavimento;
- Quantificação dos materiais e serviços.

### 8.1 Trecho Av. Arthur Augusto Assumpção (0+26 a 5+38).

Na elaboração do projeto, foi determinada execução em CBUQ tanto na Av. Arthur Augusto Assumpção (0+26 a 5+38) conforme detalhes definidos em projeto, assim como as ligações entre os Pavimentos Existentes vs. CBUQ.

Foram observadas as recomendações contidas na IS-104/94 Instrução de Serviço para Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis) do DNIT; no dimensionamento do pavimento é utilizado o “Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis” proposto pelo Eng<sup>o</sup> Murillo Lopes de Souza. Pelo método, as espessuras das camadas do pavimento são calculadas em função da capacidade de suporte do subleito (ensaio de CBR) e do número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2t (número “N”).

#### Parâmetros de Projeto

Solos do Subleito: o Índice Suporte de Projeto (ISP) foi determinado levando-se em conta os condicionantes dos Estudos Geotécnicos tendo sido definido o valor de ISP = 3% como o valor a ser adotado no projeto de pavimentação.

Dados de Tráfego (número “N”): para a determinação do número “N” de projeto, foi considerado um período de 10 anos e o valor adotado foi de  $N_3 = 9,65 \times 10^5$  passagens do eixo padrão de 8,2t.

Determinação das Camadas: as condições expostas no subitem anterior referentes aos parâmetros N e ISP, associam-se as peculiaridades geológico-geotécnicas da área do projeto para sugerir a adoção das seguintes camadas, a constituírem o pavimento flexível:

- Revestimento de Concreto Betuminoso (CBUQ);
- Base de Brita Graduada (BG);
- Sub-Base de Brita Graduada (BG);
- Reforço do Subleito com Rachão.

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método de projeto de pavimentos flexíveis (DNIT), com as espessuras determinadas através de curvas de dimensionamento.

Conforme indicado no método de dimensionamento, os materiais selecionados para o projeto apresentam os coeficientes de equivalência estrutural apresentados no quadro -1.

Camada	Símbolo	Coefficiente de equivalência
CBUQ	$K_R$	2,0
Base de Brita Graduada	$K_B$	1,0

Quadro -1 – Coeficientes de equivalência estrutural



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Para os parâmetros de projeto da estrutura do pavimento (ISP=3% e  $N=9,65 \times 10^5$ ) o método adotado recomenda:

-  $H_3 = 74,60\text{cm}$

-  $H_{20} = 24,88\text{cm}$

Cálculo da estrutura do Pavimento

$N = 9,65 \times 10^5$	ISCp = 3%
CBUQ	
Kr.R + Kb.B $\approx 20$	
2.5,0 + 1,0.B $\approx 24,88$	
B $\approx 14,88$ cm	B = 15cm (adotado)
Kr.R + Kb.B + Ksb.SB+Ref.Kref $\approx 3$	
2.5,0 + 1,0.15+1,0.SB+30.1,0 $\approx 74,6$	
SB $\approx 33,6$ cm	SB = 35cm (adotado)

Quadro -2 – Cálculo da Estrutura do Pavimento

Por este método obteve-se a seguinte estrutura:

- Revestimento de Concreto asfáltico (CBUQ): 5,0 cm
- Base de Brita Graduada (BG):35,0 cm

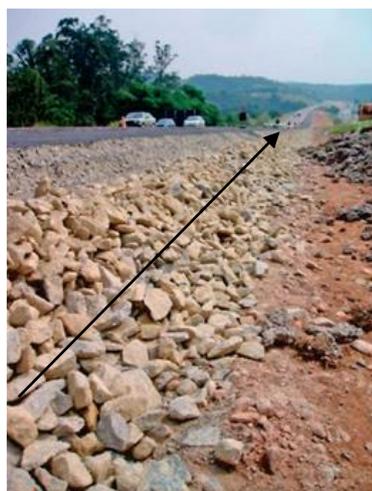


Figura 1 –Vista da Estrutura do Pavimento.

- **Escavação mecanizada**

Consiste nas operações necessárias para a adequação e preparo da “caixa” da rua e compreende a execução do preparo da sub base do pavimento. Inclui os serviços de terraplenagem através de cortes e aterros. Este serviço visa a



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

obtenção da superfície final da sub base em condições adequadas para receber as demais camadas do pavimento, obedecendo às condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto. A escavação para abertura da caixa não deverá exceder a largura  $L + 0,30m$ .

Todo material proveniente da escavação, é de propriedade do Município, as camadas mais superficiais a serem retiradas do leito carroçável original deverão ser separadas das demais e reservadas separadamente para posterior reaproveitamento.

Todo o material que mediante teste, não apresente características granulométricas e de compactação exigidas para servir de base de pavimento poderá ser usado para reaterro das valas existentes ou onde se fizer necessário aterro. Nos pontos de passagem de corte para aterro, será exigida uma escavação transversal ao eixo, até uma profundidade suficiente para evitar recalques diferenciais.

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

Nos casos de subleito de baixo poder de suporte, as escavações dos solos inadequados serão executadas com emprego de escavadeira mecânica ou similar, na profundidade definida pelo projeto e orientação da fiscalização, devendo imediatamente ser removidos para os locais de despejo. Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do pavimento, reforço de subleito, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego local e eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

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

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

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Trator de esteira com lâmina de corte;
- Motoniveladora equipada com escarificador;
- Pá carregadora;
- Escavadeira ou similar;
  
- **Aterro mecanizado compactado**  
O aterro mecanizado compactado com material local será utilizado na “caixa” da rua e como complemento de aterro para calçadas. Logo após a escavação da “caixa”, serão aterrados os pontos que ficarem abaixo da cota prevista em projeto.

A compactação mecânica será executada com equipamento apropriado, sob controle de teor de umidade do solo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- **Transporte dentro do canteiro**

Todo material proveniente da escavação, é de propriedade do Município e as camadas mais superficiais a serem retiradas do leito carroçável original deverão ser separadas das demais e reservadas separadamente para posterior reaproveitamento.

O transporte ao qual se refere este item engloba a distância desde o local da escavação até o ponto de estocagem e deste até o local de reaterro, tudo dentro do local da obra.

- **Sub-base e base com brita graduada**

- **Base**

Após o preparo da sub-base, procede-se à distribuição uniforme da base de BG usinada em dosagem prevista e controlada. A mistura preparada e já umedecida na usina deve apresentar-se homogênea ao sair do misturador e, ao chegar à pista, deve ser distribuída pelo equipamento adequado, em camada uniforme. Nessa operação, deve-se verificar se não existem sulcos ou saliências que, após a compressão, que possam provocar ondulações nas superfícies da base. Nas áreas em que haja dificuldade ou impedimento da distribuição com o distribuidor próprio, poder-se-á realizar essa operação manualmente.

Os sulcos eventualmente existentes, quando em pequeno número, podem ser preenchidos manualmente, com material retirado dos veículos transportadores. A operação de transporte do material para a pista deverá ser interrompida, se for verificado que o subleito se apresenta com excesso de umidade e deformações com peso do distribuidor da mistura.

Após o espalhamento da mistura – em camadas que não devem exceder a espessura que resultará em 15 centímetros de camada acabada – inicia-se a compactação, a qual deve começar das bordas para o centro (faixas longitudinais compactadas) de modo que o rolo cubra, em cada passada, pelo menos metade da largura correspondente à passada anterior. A compactação deve iniciar-se da do lado mais baixo para o lado mais alto da seção transversal, obedecendo também à condição de superposição de, pelo menos, metade do rastro deixado na passada anterior.

A compactação estará terminada quando a massa específica aparente prevista for atingida e a seção transversal obtida, de acordo com a seção projetada. Verificada essa condição geométrica, a massa específica desejada deverá ser atingida quando os rolos não mais deixarem marcas longitudinais, após a passagem.

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, geralmente com motoniveladoras, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme, isenta de ondulações e sem saliências ou depressões. Nos lugares onde essas condições não formam respeitadas, o material deve ser removido



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

e substituído por material proveniente da usina ou dos caminhões, obedecendo, na compactação, às exigências já mencionadas, e não dando, ao final, aspecto de remendo.

Durante a construção da base os materiais e os serviços deverão ser controlados por todos os ensaios tecnológicos exigíveis – em rotinas identificadas e registradas, bem como, protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-lo. A abertura do trânsito deve ser proibida enquanto a base não receber o revestimento devido.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Carro-tanque distribuidor de água;
- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Rolo compactador vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;
- Ferramentas manuais;
- Veículos transportadores.
- Trator leve de esteira;
- Retroescavadeira ou escavadeira;
- Rolo vibratório liso;
- Placas vibratórias;
- Ferramentas manuais;
- Soquetes mecânicos ou manuais;
- Grade de discos.

- **Imprimação da Pavimento em CBUQ**

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

A imprimação deverá ser executada em toda a largura da pista com a aplicação uniforme de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, sobre a superfície da base concluída levemente umedecida, antes da execução do revestimento.

Aplica-se o material betuminoso na temperatura de aplicação própria desse material, na quantidade de asfalto por metro quadrado adequada, regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Nenhum tráfego pode ser permitido sobre a superfície recém imprimada. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

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

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

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

- **Pintura de ligação tipo RR-2C**

Antes da execução da capa de rolamento é necessária a aplicação da pintura de ligação, com emulsão asfáltica de ruptura rápida (**RR-2C**), por meio de bicos espargidores, a uma taxa de aplicação que deve situar-se em 0,8L/m<sup>2</sup>, recomenda-se para tanto a diluição da emulsão em água na proporção volumétrica 1:1 (IBP, 1990), com o objetivo de permitir a adequada penetração do ligante na parte superior da base imprimada. Esta pintura de ligação constitui-se em uma camada que propicia a aderência entre o revestimento asfáltico e a base subjacente, impermeabilizando esta base ao revestimento previsto. O processo construtivo é idêntico ao da imprimadura. Após a execução desta pintura de ligação, deverá ser aplicada a capa de rolamento em CBUQ. Os cuidados na execução deverão ser os mesmos utilizados para o serviço de IMPRIMAÇÃO;

- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m<sup>2</sup> 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.
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- **Fabricação e fabricação de CBUQ**

Revestimento flexível resultante da mistura a quente em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e compactada a quente.

- **Condições gerais**

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

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

- **Execução**

Após a execução desta 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 5,0 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 vibro acabadora, que lança, 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.

Durante a execução, poderá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 metros e outra de 0,90 metros, colocadas em ângulo reto paralelamente ao eixo da rua, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

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;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Usina para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- Vibroacabadoura;
- 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 CAP**

A obtenção de asfalto é realizada através da destilação de tipos específicos de petróleo, na qual as frações leves (gasolina, diesel e querosene) são retiradas no refino. O produto resultante deste processo passa a ser chamado de Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP).

O asfalto **CAP 50/70** pode ser fornecido a granel líquido aquecido sendo comercializado pela unidade de tonelada ou comercializado pela unidade de tambor.

O transporte deverá ser em carreta-tanque com revestimento isotérmico e sistema de aquecimento com maçarico, por óleo térmico ou vapor e deverá ser descarregado no tanque de armazenamento da usina, na temperatura de 140°C, adequada para o processo de descarga.

- **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.

## **8.2 Fresagem para Recapeamento – Trecho entre Rua Montenegro e Sto Ângelo.**

No trecho na Av. Arthur Augusto Assunção entre as ruas Montenegro e Sto Ângelo, será realizada uma fresagem de 3 cm em toda a extensão representada em projeto (129m de comprimento e 7m de largura), afim de consolidar o mesmo gabarito do novo projeto, será executado base nas laterais do trecho fresado (1,95m de cada lado). Para execução do pavimento, deve se executar o mesmo procedimento executivo descrito no Item 8.1.

## **9 Acessibilidade - Av. Arthur Augusto Assunção**

### **9.1 Execução de platôs - corte e/ ou aterro**

Consiste na adequação do perfil transversal dos passeios, ao longo de toda a extensão das Avenidas que contemplam esse projeto, definindo os cortes e/ ou aterros necessários de acordo com os níveis e cotas do terreno.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Escavação, carga e transporte de mat. reaproveitado.

Todo o material granular a ser reaproveitado, resultado da escavação descrita no item 3.1 deste memorial, deverá ser utilizado e para tal transportado desde o local de estocagem, dentro do canteiro, até o ponto a ser utilizado.

- Aterro com material granular reaproveitados

Nas calçadas, depois de reutilizado todo o material disponível resultado de escavações, será utilizada argila.

## 9.2 Calçadas em concreto

- Base de brita Graduada (e=5,0 cm) – incluso compactação

Após a escavação ou aterro e regularização da sub-base da calçada a ser pavimentada, deverá ser executada uma camada de brita n.º 01 com ao menos 5,0 cm de espessura, que servirá de contrapiso.

- Piso de Concreto 20 MPA (e=7,0 cm)

Sobre o leito de brita já compactado com placa vibratória serão executadas as calçadas do passeio público, em concreto com 1,50 metros de largura e 7,0 cm de espessura.

Serão em concreto alisado - 20MPa –, desempenado com desempenadeira de madeira, formando uma superfície regular, contínua, firme e antiderrapante em qualquer condição climática, executados sem mudanças abruptas de nível ou inclinações que dificultem a circulação dos pedestres. Estas calçadas serão niveladas pelos meio-fios e sempre que possível farão concordância entre os níveis das calçadas já executadas, desde que estas também estejam em conformidade com a inclinação descrita acima. As tampas de caixas que por ventura houverem (rede de água, esgoto e telefonia) devem ficar livres para visita e manutenção. O piso construído na calçada não poderá obstruir estas tampas, nem formar degraus ou ressaltos com elas. As calçadas executadas deverão garantir a acessibilidade a todos os cidadãos.

Após serem colocadas as formas serão colocadas juntas de poliuretano que servirão de juntas transversais (com profundidade que atinja a base do piso), os quadros resultantes devem, ter a cada pano, 1,50 metros.

Em qualquer caso cuidados deverão ser tomados quanto a inclinação transversal de 2% com caimento para as sarjetas assim como com as formas que deverão ser executadas com madeiramento perfeitamente reto, sem frestas e bitoladas, ou chapas metálicas, tendo sua dimensão interna verificada para que corresponda as peças que deverão moldar.

## 9.3 Rampas de acesso para veículos

- Base de brita

Após a escavação e compactação do sub-leito da área a ser pavimentada, deverá ser executada uma camada de brita n.º 01 com 15,0 cm, que servirá de base para o contrapiso.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Piso em concreto armado

Nas rampas e calçadas correspondentes ao acesso de veículos será utilizado concreto com 20MPa e 7,0cm de espessura, armado com tela de aço soldada CA-60, Q-196 (3,11 kg/m<sup>2</sup>), diâmetro do fio 5,00 mm, largura 1,20 m, espaçamento 10 x 10 cm. Deverá ser utilizada junta plástica 27x3mm para piso industrial, a cada 2,0 m, no sentido transversal e longitudinal, e profundidade que atinja a base do piso.

As formas deverão ser executadas com madeiramento perfeitamente liso, sem frestas e bitoladas, ou chapas metálicas, tendo sua dimensão interna verificada para que corresponda as peças que deverão moldar.

#### 9.4 Piso tátil direcional

O piso tátil direcional deve ser utilizado uma vez que a faixa livre é destinada exclusivamente à circulação de pedestres, ficará no centro dos passeios. Na cor amarela, servirá para indicar o caminho a ser percorrido. 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. Será assentado com argamassa colante para exteriores. Executar rejuntamento com nata de cimento. Apenas na Av. Sem. Joaquim Augusto de Assunção, entre as ruas Tapejara e Dr. Antônio Augusto Assunção, no lado Par, onde já existe calçamento público, será executado a instalação apenas do Piso tátil direcional.

#### 9.5 Adequação de passeio Existente

Nos pontos determinados em projeto, onde já existe passeio existente, deverá ser cortado o piso para instalação do Piso tátil direcional.

### 10 Sinalização viária - Av. Arthur Augusto Assunção

Este projeto abrange Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical ao longo da via projetada.

#### 10.1 Sinalização Horizontal

Será adotada a pintura utilizando **Termoplástico e Plástica a frio à base de resinas metacrílicas**, corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro esferas 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

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/m<sup>2</sup>, a aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

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.

- Sinalização horizontal – eixo projetado (tracejado)

A sinalização horizontal do eixo central da via projetada, demarcado em planta, deverá ser executada por faixas pintadas intercaladas, mantendo a cadência 2,00 m x 4,00 m - executada em duas demãos de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 11862. – cor amarela, largura de 20 cm.

- Linha de eixo projetado - contínua

Linhas contínuas com 20m de comprimento antes das faixas de segurança deverão ser executadas com pintura Termoplástica (aspersão) padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723. – cor amarela, com largura de 20 cm. Nestas linhas deverão ser colocadas tachões monodirecionais a cada 1m.

- Tacha reflexiva bidirecionais (eixo de pista)

Tachas são constituídas por superfícies refletivas aplicadas diretamente ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebreadas), permitindo ao condutor melhores condições de operação. Utilizadas como delimitadores de faixas (eixo e bordo) para que cada veículo fique em sua faixa, têm efeito sonoro, sendo que à noite têm também efeito refletor com o farol do veículo.

Devem possuir elementos refletivos bidirecionais na cor amarela, conforme a cor da linha à qual estejam associados, fabricado em resina acrílica de poliéster com adição de cargas minerais, tingido de amarelo. As peças serão fixadas ao solo com cola em resina, e parafusos de aço galvanizado com ranhuras incorporados ao corpo da peça.

- Tachões refletivos monodirecionais

Os tachões devem ser colocadas diretamente na superfície do pavimento, junto às linhas de retenção de 15 metros e dispostas em série de acordo com a cadência especificada em projeto.

O corpo destes devem ser branco de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elementos retrorrefletivos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 10.2 Sinalização vertical

A sinalização vertical especificada em planta anexa, elaborada e instalada na melhor técnica e com dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – utilizados pela SMTT - considerando-se o tráfego veicular e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

As placas com identificação dos Logradouros, serão fornecidas pela Secretaria de Mobilidade Urbana, conforme documento em anexo.

- **Placas**

Em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte sintético padrão CONTRAN nº 599/82 ou padrão utilizado pelo Município de Pelotas, a critério da fiscalização. O verso das placas deverá ser na cor preto fosco.

Todos os sinais de trânsito deverão ter acabamento em película refletiva.

### Dimensões

#### I. Placas de regulamentação

- Placas “PARE” octogonal com 25 cm de lado;
- Placas Circulares de Regulamentação com diâmetro de 50 cm;

#### II. Placas de Advertência

- Placas regulares de advertência: losango regular com 50 cm de lado;

#### III. Placas Indicativas e de Orientação

- Placas Indicativas de serviços auxiliares: 40 x 60 cm;
- Placas de Orientação ou Educativa: 190 x 50 cm, ou dimensões especificadas no projeto.

### Suportes

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.

- Suporte nº1: Poste de 3,00m para placas de 50cm, 40 x 60cm, Quadradas com 50cm de lado e placas “PARE”. São confeccionadas em tubo de aço galvanizado de 1½” x 3,00m;

- Suporte nº2: Poste de 3,50 m para placas de 60 x 80 cm e 60 x 100 cm, confeccionado em tubo de aço galvanizado de 1½” x 3,50 m;

- Suporte nº3: Conjunto de braquetes para fixação em poste da CEEE, poste para semáforo ou luminária. O conjunto é dotado de 2 braquetes de aço galvanizado com dimensões 3,00 x 3,50 x 4,50 cm;

- Suporte nº4: Braço projetado com poste de 6 m e conjunto de fixação de placas;

- Suporte nº5: Braço projetado duplo com poste de 6 m e conjunto de fixação de placas;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Suporte nº6: Poste simples de 4,5 mm e um suporte de fixação para placas de advertência com informações complementares ou indicativas de orientação.

## 11 Drenagem - Av. Joaquim Augusto Assunção

A drenagem pluvial das Vias do Laranjal será composta por Escoamento Superficial. O escoamento superficial terá a soma de 3 parcelas, (i) Oriunda dos telhados e recuos dos lotes residenciais e/ou comerciais, (ii) Pelos passeios públicos e (iii) Pela superfície da via, que por sua vez, remetera as águas que a percolam para as bocas de lobo e direcionadas ao canal de drenagem no centro da via.

O presente memorial é parte integrante do projeto do sistema de coleta das águas pluviais, na área referente as a Av. Sen Joaquim A. Assumpção, a bacia hidrográfica é plana, possuindo uma declividade de 0,0488%, com caimento natural na Av. Sen Joaquim A. Assumpção com sua Montante na Av. Dr. Antônio Augusto de Assunção em direção a Espírito Santo (Jusante) onde por intermédio de 2 linhas de tubulações de 600mm acompanhando o passeio público, com travessias envelopadas definidas em projetos, com destino final, cruza diagonalmente até o canal da Av Espírito Santo.

Em todo o trecho da intervenção, existem algumas caixas de drenagem existentes, sendo essas não seguindo um alinhamento padrão, onde ocorrem colisões entre as caixas existente e o passeio público a ser executado, será retirado essas caixas e construídos novas, afim de eliminar as colisões com o passeio público projetado e eliminar as valas abertas, assim como a necessidade de barreira física, conforme determina NBR 9050, as mesas estão identificados no Projeto de Drenagem. Com o intuito de facilitar a drenagem das residências, em todas as esquinas, será executado uma Caixa de Passagem (PVCH) com ligação na tubulação de Drenagem, para que os moradores possam ligar a coleta pluvial dos lotes na nova tubulação.

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 e menor que 150 hectares.

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

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Q= Vazão, em m<sup>3</sup>/s

C= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia

i= Intensidade Média da Chuva de Projeto, em mm/h por Hectare

A= Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Quilômetros quadrados

Parâmetros para coeficientes de Escoamento Superficial ou coeficiente de Deflúvio Natureza da superfície (Coeficiente "C"), de acordo com a ocupação da área:

áreas centrais, densamente construídas, com ruas pavimentadas - 0,70 a 0,90

áreas adjacentes ao centro, com ruas pavimentadas - 0,50 a 0,70

áreas residenciais com casas isoladas - 0,25 a 0,50



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

áreas suburbanas pouco edificadas - 0,10 a 0,20

Equação geral de precipitação

Deforma usual, a relação intensidade-duração-frequência das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$I = 785XTR^{0,234}$$

$$(T + 9,63)^{0,729}$$

I= intensidade pluviométrica média máxima para a duração t, em mm/h;

t= duração da chuva em minutos;

Tr= tempo de retorno (anos);

785; 0,234; 9,63; 0,729 = constantes para ajuste da curva para cada posto (Pelotas)

Parâmetros adotados para cálculo do conjunto guia-sarjeta

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012).

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.

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

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

Águas escoando somente pelas sarjetas, em ambos os lados da rua;

Inclinação transversal das sarjetas de 3%;

Altura do meio fio junto à sarjeta igual a 08cm;

Altura máxima do nível de água escoando junto à sarjeta igual a 13cm (y);

Faixa de inundação das ruas igual a 1/3 da largura, de ambos os lados;

Velocidade máxima de escoamento do caudal em 3 m/s.

Declividade Mínima conforme diâmetro da tubulação.

Coefficiente de Rugosidade de Manning = 0,013

Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta/Declividade

Altura Livre da Guia=0,15m (Yo)

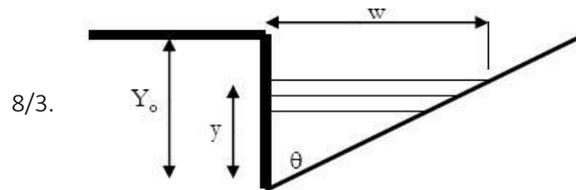
Declividade Longitudinal da Sarjeta= Declividade do Greide da Rua

Declividade da Pista de Rolamento = 3,0%



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada teremos:



$W$  = Largura da Faixa Admissível de Inundação = 2,00m

$\theta$  = 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

Para o dimensionamento do conjunto guia/sarjeta, foram respeitados os limites de declividade da rua, de acordo com as expressões a seguir relacionadas em conjunto com a equação da continuidade.

$$\min = 0,01Q^{-2/3}$$

$$\max = 6,13Q^{-2/3}$$

A vazão máxima admitida da sarjeta é calculada pela equação:

$$Q_{\max} = 184,4i^{1/2} \text{ (sarjeta)}$$

Utilizando-se da equação de MANNING foi deduzida a fórmula abaixo por IZZARD, muito utilizada para o cálculo do valor limite de escoamento superficial nas sarjetas:

$$Q = 0,375 \cdot Y_o$$

Onde:

$Q$  = vazão na sarjeta(l/s)

$I$  = declividade longitudinal da sarjeta(m/m)

$n$  = coeficiente de rugosidade de Manning;

$y_o$  = altura da lâmina de água na sarjeta(m)

$z$  = inclinação transversal da sarjeta(m/m)

### 11.1 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

### 11.2 Lastro de Vala.

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 1,00 metro 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:

### 11.3 Tubulação com diâmetro 600mm: 1,00m;

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.

Tubulação de concreto armado – 600mm

Tubo de concreto simples classe PA2, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 600mm

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

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

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

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

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

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

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

#### **11.4 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 0,60 x 0,60m, com profundidades variáveis indicadas em projeto.

Lastro de Material Granular – 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,(localização em anexo).

Laje de Fundo em Concreto Magro para Caixas de Drenagem

O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, com espessura de 10cm, sobre leito de brita.

Alvenaria em Tijolo Cerâmico Maciço

As caixas serão em alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, espessura das paredes acabadas ficará com 20cm, assentados com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8.

#### **11.5 Reaterro mecanizado de vala com compactação mecanizada**

O reaterro será realizado mecânicamente 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.

#### **11.6 Carga e Descarga mecanizada de solo escavado**

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

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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

### 11.7 Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 25% de empolamento (localização em anexo).

### 11.8 Meio-fio e sarjeta conjugados de concreto

Ao longo do canteiro serão utilizados meio-fios extrusados com medidas mínimas de 15cm de base e 08cm de altura(testa), fabricados através de processo mecânico, conforme especificados em projeto. Antes, o local deverá ser previamente compactado com compactador manual de placa vibratória ou rolo compressor, até atingir o grau de compactação de 100% do Proctor Normal.

Os meio-fios e peças especiais de concreto deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência à compressão simples mínima de 15 MPa.
- As faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.



Figura 1: Ilustração meio fio extrusado

Fonte: <http://mcmaquinas.blogspot.com/2017/04/meio-fio-de-concreto-extrusado.html>

- Meio-fio rebaixado

Nos acessos existentes de veículos (garagens, indústrias etc.) os meio-fios serão rebaixados, as rampas terão extensão máxima de 7,00m (sete metros). Sendo necessária mais de uma rampa em uma mesma testada, deverá ser respeitado espaçamento mínimo de 5,00m (cinco metros) entre cada rampa;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Nestes locais o meio-fio enterrado deverá manter um espelho mínimo de 2 cm.

- Material de encosto

Deverão ser do tipo solo estabilizado granulometricamente ou pó de pedra, os quais atendam as especificações vigentes ou outros cujas características técnicas, sejam após examinadas, aprovadas pela fiscalização.

Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC inferiores a 10% e na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 95% do grau de compactação obtido em função do ensaio NORMAL de compactação.

## 12 Pavimentação - Av. Joaquim Augusto Assunção

O projeto de pavimentação das Av. Arthur Augusto Assunção e Av. Sen Joaquim A. Assunção foi desenvolvido com base nos Estudos Geotécnicos e nos dados de tráfego e tem como objetivo atender aos seguintes itens:

- Escolha dos materiais que constituirão as diversas camadas do pavimento;
- Dimensionamento do pavimento;
- Quantificação dos materiais e serviços.

### 12.1 Trecho Av. Sen Joaquim A. Assunção (0+80 a 3+16).

Na elaboração do projeto, foi determinada execução em CBUQ tanto na Av. Sen Joaquim A. Assunção (0+80 a 3+16), conforme detalhes definidos em projeto, assim como as ligações entre os Pavimentos Existentes vs. CBUQ.

Foram observadas as recomendações contidas na IS-104/94 Instrução de Serviço para Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis) do DNIT; no dimensionamento do pavimento é utilizado o "Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis" proposto pelo Eng<sup>o</sup> Murillo Lopes de Souza. Pelo método, as espessuras das camadas do pavimento são calculadas em função da capacidade de suporte do subleito (ensaio de CBR) e do número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2t (número "N").

#### Parâmetros de Projeto

Solos do Subleito: o Índice Suporte de Projeto (ISP) foi determinado levando-se em conta os condicionantes dos Estudos Geotécnicos tendo sido definido o valor de ISP = 3% como o valor a ser adotado no projeto de pavimentação.

Dados de Tráfego (número "N"): para a determinação do número "N" de projeto, foi considerado um período de 10 anos e o valor adotado foi de  $N_3 = 9,65 \times 10^5$  passagens do eixo padrão de 8,2t.

Determinação das Camadas: as condições expostas no subitem anterior referentes aos parâmetros N e ISP, associam-se as peculiaridades geológico-geotécnicas da área do projeto para sugerir a adoção das seguintes camadas, a constituírem o pavimento flexível:

- Revestimento de Concreto Betuminoso (CBUQ);
- Base de Brita Graduada (BG);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Sub-Base de Brita Graduada (BG);
- Reforço do Subleito com Rachão.

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método de projeto de pavimentos flexíveis (DNIT), com as espessuras determinadas através de curvas de dimensionamento.

Conforme indicado no método de dimensionamento, os materiais selecionados para o projeto apresentam os coeficientes de equivalência estrutural apresentados no quadro -1.

Camada	Símbolo	Coefficiente de equivalência
CBUQ	$K_R$	2,0
Base de Brita Graduada	$K_B$	1,0

Quadro -3 – Coeficientes de equivalência estrutural

Para os parâmetros de projeto da estrutura do pavimento (ISP=3% e  $N=9,65 \times 10^5$ ) o método adotado recomenda:

-  $H_3 = 74,60\text{cm}$

-  $H_{20} = 24,88\text{cm}$

Cálculo da estrutura do Pavimento

$N = 9,65 \times 10^5$	ISCp = 3%
CBUQ	
$K_r.R + K_b.B \geq H_{20}$	
$2,5,0 + 1,0.B \geq 24,88$	
$B \geq 14,88 \text{ cm}$	$B = 15\text{cm}$ (adotado)
$K_r.R + K_b.B + K_{sb}.SB + Ref.K_{ref} \geq H_3$	
$2,5,0 + 1,0.15 + 1,0.SB + 30.1,0 \geq 74,6$	
$SB \geq 33,6\text{cm}$	$SB = 35\text{cm}$ (adotado)

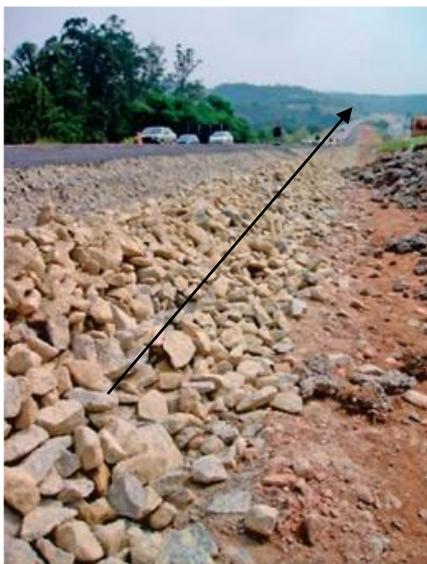
Quadro -4 – Cálculo da Estrutura do Pavimento

Por este método obteve-se a seguinte estrutura:

- Revestimento de Concreto asfáltico (CBUQ): 5,0 cm
- Base de Brita Graduada (BG): 35,0 cm



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



*Figura 2 –Vista da Estrutura do Pavimento.*

- **Escavação mecanizada**

Consiste nas operações necessárias para a adequação e preparo da “caixa” da rua e compreende a execução do preparo da sub base do pavimento. Inclui os serviços de terraplenagem através de cortes e aterros. Este serviço visa a obtenção da superfície final da sub base em condições adequadas para receber as demais camadas do pavimento, obedecendo às condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto. A escavação para abertura da caixa não deverá exceder a largura  $L + 0,30m$ .

Todo material proveniente da escavação, é de propriedade do Município, as camadas mais superficiais a serem retiradas do leito carroçável original deverão ser separadas das demais e reservadas separadamente para posterior reaproveitamento.

Todo o material que mediante teste, não apresente características granulométricas e de compactação exigidas para servir de base de pavimento poderá ser usado para reaterro das valas existentes ou onde se fizer necessário aterro. Nos pontos de passagem de corte para aterro, será exigida uma escavação transversal ao eixo, até uma profundidade suficiente para evitar recalques diferenciais.

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

Nos casos de subleito de baixo poder de suporte, as escavações dos solos inadequados serão executadas com emprego de escavadeira mecânica ou similar, na profundidade definida pelo projeto e orientação da fiscalização, devendo imediatamente ser removidos para os locais de despejo. Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

pavimento, reforço de subleito, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego local e eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

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

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

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Trator de esteira com lâmina de corte;
  - Motoniveladora equipada com escarificador;
  - Pá carregadora;
  - Escavadeira ou similar;
- **Aterro mecanizado compactado**  
O aterro mecanizado compactado com material local será utilizado na “caixa” da rua e como complemento de aterro para calçadas. Logo após a escavação da “caixa”, serão aterrados os pontos que ficarem abaixo da cota prevista em projeto.

A compactação mecânica será executada com equipamento apropriado, sob controle de teor de umidade do solo.

- **Transporte dentro do canteiro**  
Todo material proveniente da escavação, é de propriedade do Município e as camadas mais superficiais a serem retiradas do leito carroçável original deverão ser separadas das demais e reservadas separadamente para posterior reaproveitamento.  
O transporte ao qual se refere este item engloba a distância desde o local da escavação até o ponto de estocagem e deste até o local de reaterro, tudo dentro do local da obra.

- **Sub-base e base com brita graduada**
  - **Base**  
Após o preparo da sub-base, procede-se à distribuição uniforme da base de BG usinada em dosagem prevista e controlada. A mistura preparada e já umedecida na usina deve apresentar-se homogênea ao sair do misturador e, ao chegar à pista, deve ser distribuída pelo equipamento adequado, em camada uniforme. Nessa operação, deve-se verificar se não existem sulcos ou saliências que, após a compressão, que possam provocar ondulações nas superfícies da base. Nas áreas em que haja dificuldade ou impedimento da distribuição com o distribuidor próprio, poder-se-á realizar essa operação manualmente.

Os sulcos eventualmente existentes, quando em pequeno número, podem ser preenchidos manualmente, com material retirado dos veículos transportadores. A operação de transporte do material para a pista deverá ser



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

interrompida, se for verificado que o subleito se apresenta com excesso de umidade e deformações com peso do distribuidor da mistura.

Após o espalhamento da mistura – em camadas que não devem exceder a espessura que resultará em 15 centímetros de camada acabada – inicia-se a compactação, a qual deve começar das bordas para o centro (faixas longitudinais compactadas) de modo que o rolo cubra, em cada passada, pelo menos metade da largura correspondente à passada anterior. A compactação deve iniciar-se da do lado mais baixo para o lado mais alto da seção transversal, obedecendo também à condição de superposição de, pelo menos, metade do rastro deixado na passada anterior.

A compactação estará terminada quando a massa específica aparente prevista for atingida e a seção transversal obtida, de acordo com a seção projetada. Verificada essa condição geométrica, a massa específica desejada deverá ser atingida quando os rolos não mais deixarem marcas longitudinais, após a passagem.

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, geralmente com motoniveladoras, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme, isenta de ondulações e sem saliências ou depressões. Nos lugares onde essas condições não formam respeitadas, o material deve ser removido e substituído por material proveniente da usina ou dos caminhões, obedecendo, na compactação, às exigências já mencionadas, e não dando, ao final, aspecto de remendo.

Durante a construção da base os materiais e os serviços deverão ser controlados por todos os ensaios tecnológicos exigíveis – em rotinas identificadas e registradas, bem como, protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-lo. A abertura do trânsito deve ser proibida enquanto a base não receber o revestimento devido.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Carro-tanque distribuidor de água;
- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Rolo compactador vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;
- Ferramentas manuais;
- Veículos transportadores.
- Trator leve de esteira;
- Retroescavadeira ou escavadeira;
- Rolo vibratório liso;
- Placas vibratórias;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- Ferramentas manuais;
- Soquetes mecânicos ou manuais;
- Grade de discos.

- **Imprimação da Pavimento em CBUQ**

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

A imprimação deverá ser executada em toda a largura da pista com a aplicação uniforme de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, sobre a superfície da base concluída levemente umedecida, antes da execução do revestimento.

Aplica-se o material betuminoso na temperatura de aplicação própria desse material, na quantidade de asfalto por metro quadrado adequada, regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto.

Nenhum tráfego pode ser permitido sobre a superfície recém imprimada. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

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

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

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

- **Pintura de ligação tipo RR-2C**

Antes da execução da capa de rolamento é necessária a aplicação da pintura de ligação, com emulsão asfáltica de ruptura rápida (**RR-2C**), por meio de bicos espargidores, a uma taxa de aplicação que deve situar-se em 0,8L/m<sup>2</sup>, recomenda-se para tanto a diluição da emulsão em água na proporção volumétrica 1:1 (IBP, 1990), com o objetivo de permitir a adequada penetração do ligante na parte superior da base imprimada. Esta pintura de ligação constitui-se em uma camada que propicia a aderência entre o revestimento asfáltico e a base subjacente, impermeabilizando esta base ao revestimento previsto. O processo construtivo é idêntico ao da imprimadura. Após a execução desta pintura de



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

ligação, deverá ser aplicada a capa de rolamento em CBUQ. Os cuidados na execução deverão ser os mesmos utilizados para o serviço de IMPRIMAÇÃO;

- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m<sup>2</sup> 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.
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão

- **Fabricação e fabricação de CBUQ**

Revestimento flexível resultante da mistura a quente em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e compactada a quente.

- Condições gerais

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

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

- Execução

Após a execução desta 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 5,0 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 vibro acabadora, que lança, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica. A compactação da camada asfáltica



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

Durante a execução, poderá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 metros e outra de 0,90 metros, colocadas em ângulo reto paralelamente ao eixo da rua, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

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;
- Vibroacabadoura;
- 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 CAP**

A obtenção de asfalto é realizada através da destilação de tipos específicos de petróleo, na qual as frações leves (gasolina, diesel e querosene) são retiradas no refino. O produto resultante deste processo passa a ser chamado de Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP).

O asfalto **CAP 50/70** pode ser fornecido a granel líquido aquecido sendo comercializado pela unidade de tonelada ou comercializado pela unidade de tambor.

O transporte deverá ser em carreta-tanque com revestimento isotérmico e sistema de aquecimento com maçarico, por óleo térmico ou vapor e deverá ser descarregado no tanque de armazenamento da usina, na temperatura de 140°C, adequada para o processo de descarga.

- **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,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

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.

### **13 Acessibilidade - Av. Joaquim Augusto Assunção**

#### **13.1 Execução de platôs - corte e/ ou aterro**

Consiste na adequação do perfil transversal dos passeios, ao longo de toda a extensão das Avenidas que contemplam esse projeto, definindo os cortes e/ ou aterros necessários de acordo com os níveis e cotas do terreno.

- Escavação, carga e transporte de mat. reaproveitado.

Todo o material granular a ser reaproveitado, resultado da escavação descrita no item 3.1 deste memorial, deverá ser utilizado e para tal transportado desde o local de estocagem, dentro do canteiro, até o ponto a ser utilizado.

- Aterro com material granular reaproveitados

Nas calçadas, depois de reutilizado todo o material disponível resultado de escavações, será utilizada argila.

#### **13.2 Calçadas em concreto**

- Base de brita Graduada (e=5,0 cm) – incluso compactação

Após a escavação ou aterro e regularização da sub-base da calçada a ser pavimentada, deverá ser executada uma camada de brita n.º 01 com ao menos 5,0 cm de espessura, que servirá de contrapiso.

- Piso de Concreto 20 MPA (e=7,0 cm)

Sobre o leito de brita já compactado com placa vibratória serão executadas as calçadas do passeio público, em concreto com 1,50 metros de largura e 7,0 cm de espessura.

Serão em concreto alisado - 20MPa –, desempenado com desempenadeira de madeira, formando uma superfície regular, contínua, firme e antiderrapante em qualquer condição climática, executados sem mudanças abruptas de nível ou inclinações que dificultem a circulação dos pedestres. Estas calçadas serão niveladas pelos meio-fios e sempre que possível farão concordância entre os níveis das calçadas já executadas, desde que estas também estejam em conformidade com a inclinação descrita acima. As tampas de caixas que por ventura houverem (rede de água, esgoto e telefonia) devem ficar livres para visita e manutenção. O piso construído na calçada não poderá obstruir estas tampas, nem formar degraus ou ressaltos com elas. As calçadas executadas deverão garantir a acessibilidade a todos os cidadãos.

Após serem colocadas as formas serão colocadas juntas de poliuretano que servirão de juntas transversais (com profundidade que atinja a base do piso), os quadros resultantes devem, ter a cada pano, 1,50 metros.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Em qualquer caso cuidados deverão ser tomados quanto a inclinação transversal de 2% com caimento para as sarjetas assim como com as formas que deverão ser executadas com madeiramento perfeitamente reto, sem frestas e bitoladas, ou chapas metálicas, tendo sua dimensão interna verificada para que corresponda as peças que deverão moldar.

### **13.3 Rampas de acesso para veículos**

- Base de brita

Após a escavação e compactação do sub-leito da área a ser pavimentada, deverá ser executada uma camada de brita n.º 01 com 15,0 cm, que servirá de base para o contrapiso.

- Piso em concreto armado

Nas rampas e calçadas correspondentes ao acesso de veículos será utilizado concreto com 20MPa e 7,0cm de espessura, armado com tela de aço soldada CA-60, Q-196 (3,11 kg/m<sup>2</sup>), diâmetro do fio 5,00 mm, largura 1,20 m, espaçamento 10 x 10 cm. Deverá ser utilizada junta plástica 27x3mm para piso industrial, a cada 2,0 m, no sentido transversal e longitudinal, e profundidade que atinja a base do piso.

As formas deverão ser executadas com madeiramento perfeitamente liso, sem frestas e bitoladas, ou chapas metálicas, tendo sua dimensão interna verificada para que corresponda as peças que deverão moldar.

### **13.4 Piso tátil direcional**

O piso tátil direcional deve ser utilizado uma vez que a faixa livre é destinada exclusivamente à circulação de pedestres, ficará no centro dos passeios. Na cor amarela, servirá para indicar o caminho a ser percorrido. 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. Será assentado com argamassa colante para exteriores. Executar rejuntamento com nata de cimento. Apenas na Av. Sem. Joaquim Augusto de Assunção, entre as ruas Tapejara e Dr. Antônio Augusto Assunção, no lado Par, onde já existe calçamento público, será executado a instalação apenas do Piso tátil direcional.

### **13.5 Adequação de passeio Existente**

Nos pontos determinados em projeto, onde já existe passeio existente, deverá ser cortado o piso para instalação do Piso tátil direcional.

## **14 Sinalização viária - Av. Joaquim Augusto Assunção**

Neste projeto abrange Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical ao longo da via projetada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

#### 14.1 Sinalização Horizontal

Será adotada a pintura utilizando **Termoplástico e Plástica a frio à base de resinas metacrílicas**, corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro esferas 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/m<sup>2</sup>, a aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

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.

- . Sinalização horizontal – eixo projetado (tracejado)

A sinalização horizontal do eixo central da via projetada, demarcado em planta, deverá ser executada por faixas pintadas intercaladas, mantendo a cadência 2,00 m x 4,00 m - executada em duas demãos de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 11862. – cor amarela, largura de 20 cm.

- Linha de eixo projetado - contínua

Linhas contínuas com 20m de comprimento antes das faixas de segurança deverão ser executadas com pintura Termoplástica (aspersão) padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723. – cor amarela, com largura de 20 cm. Nestas linhas deverão ser colocadas tachões monodirecionais a cada 1m.

- Tacha reflexiva bidirecionais (eixo de pista)

Tachas são constituídas por superfícies refletivas aplicadas diretamente ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de operação. Utilizadas como delimitadores de faixas (eixo e bordo) para que cada veículo fique em sua faixa, têm efeito sonoro, sendo que à noite têm também efeito refletor com o farol do veículo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Devem possuir elementos refletivos bidirecionais na cor amarela, conforme a cor da linha à qual estejam associados, fabricado em resina acrílica de poliéster com adição de cargas minerais, tingido de amarelo. As peças serão fixadas ao solo com cola em resina, e parafusos de aço galvanizado com ranhuras incorporados ao corpo da peça.

- Tachões refletivos monodirecionais

Os tachões devem ser colocadas diretamente na superfície do pavimento, junto às linhas de retenção de 15 metros e dispostas em série de acordo com a cadência especificada em projeto.

O corpo destes devem ser branco de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elementos retrorrefletivos.

#### 14.2 Sinalização vertical

A sinalização vertical especificada em planta anexa, elaborada e instalada na melhor técnica e com dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – utilizados pela SMTT - considerando-se o tráfego veicular e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

As placas com identificação dos Logradouros, serão fornecidas pela Secretaria de Mobilidade Urbana, conforme documento em anexo.

- Placas

Em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte sintético padrão CONTRAN nº 599/82 ou padrão utilizado pelo Município de Pelotas, a critério da fiscalização. O verso das placas deverá ser na cor preto fosco.

Todos os sinais de trânsito deverão ter acabamento em película refletiva.

##### Dimensões

##### IV. Placas de regulamentação

- Placas “PARE” octogonal com 25 cm de lado;
- Placas Circulares de Regulamentação com diâmetro de 50 cm;

##### V. Placas de Advertência

- Placas regulares de advertência: losango regular com 50 cm de lado;

##### VI. Placas Indicativas e de Orientação

- Placas Indicativas de serviços auxiliares: 40 x 60 cm;
- Placas de Orientação ou Educativa: 190 x 50 cm, ou dimensões especificadas no projeto.

##### Suportes



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

- Suporte nº1: Poste de 3,00m para placas de 50cm, 40 x 60cm, Quadradas com 50cm de lado e placas “PARE”. São confeccionadas em tubo de aço galvanizado de 1½” x 3,00m;
- Suporte nº2: Poste de 3,50 m para placas de 60 x 80 cm e 60 x 100 cm, confeccionado em tubo de aço galvanizado de 1½” x 3,50 m;
- Suporte nº3: Conjunto de braquetes para fixação em poste da CEEE, poste para semáforo ou luminária. O conjunto é dotado de 2 braquetes de aço galvanizado com dimensões 3,00 x 3,50 x 4,50 cm;
- Suporte nº4: Braço projetado com poste de 6 m e conjunto de fixação de placas;
- Suporte nº5: Braço projetado duplo com poste de 6 m e conjunto de fixação de placas;
- Suporte nº6: Poste simples de 4,5 mm e um suporte de fixação para placas de advertência com informações complementares ou indicativas de orientação.

## **15 Movimento de terra**

### **15.1 Locação de Redes com nivelamento**

A locação dos eixos das tubulações acompanhada do nivelamento topográfico deverá ser executada utilizando-se aparelhos adequados afim de garantir o caimento mínimo previsto em projeto. Deverão ser cravados piquetes paralelamente ao eixo das valas a serem abertas, espaçados de 20,00 metros uns dos outros, de modo a individualizar claramente os alinhamentos, e ainda, nos pontos de inflexão da linha. Deverá ser prevista a confecção de marcos identificadores, na superfície do terreno, quando da mudança de diâmetro das tubulações. As redes que atravessarem o leito carroçável deverão ser envelopados.

### **15.2 Escavação de vala**

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 1,40 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 10 centímetros a mais de profundidade, para execução de leito de pedra britada, no local onde se assentarão as caixas de inspeção.

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

As valas com altura superior ou igual a 1,50 m deverão ser escoradas conforme detalhes em anexo. As escavações superiores ou iguais a 3,00 m deverão ser escoradas de forma contínua, e as escavações inferiores a 1,50 m não



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

necessitam escoramento. 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.

### 15.3 Reitero de valas com material importado

O material escavado da pista será utilizado para o reitero das valas, sendo que deverá ser feita complementação de parte deste material através de aquisição de material importado.

Este material deverá ser compatível e com o nível de compactação adequado. Cuidados especiais deverão ser tomados com o reitero inicial ao lado dos tubos, pois normalmente o local é de difícil acesso, dificultando a compactação do solo. O material do reitero 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.

### 15.4 Trechos e escoramentos

Assentamento dos tubos

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.

- **Tubos de concreto**

Nas Tubulações Longitudinais e Transversais, serão utilizados Tubos de Concreto Armado (PA1), com diâmetros internos de 600, 800, 1000, conforme projeto.

Todos os tubos terão comprimento útil de 1,00 metro. A superfície interna deverá ser lisa e impermeável para perfeito escoamento do líquido. Juntas: ponta e bolsa – sem anel de borracha.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

- **Escoramento**

As valas com altura superior ou igual a 1,50 m deverão ser escoradas conforme detalhes em anexo. As escavações superiores ou iguais a 3,00 m deverão ser escoradas de forma contínua, e as escavações inferiores a 1,50 m não necessitam escoramento.

- **Envelopamento da Tubulação**

- **Envelopamento 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 “bicheiras”. Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto, as travessias. As travessias deverão ser assentes sobre radier simples. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fica 20 MPa, ate 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) devera ser assente sobre leito de pedra amarrada e brita graduada, com 15 cm e 10 cm de espessura, respectivamente conforme indicado em detalhe de projeto.

Para a execução do radier que ira servir de fundação para a tubulação envelopada, a vala com o leito de brita devera estar limpa, isenta de material orgânico (galhos, raízes, etc.), sem agua e perfeitamente nivelada. A seguir lança-se o concreto simples 20MPa, em camada de 10 cm de, cuidando a regularidade da espessura com o auxilio 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.

- **Caixas de Inspeção Pluvial (PV)**

Serão de alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8. O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, no traço 1:2:3 – com consumo de cimento de 344 quilos por metro cubico de concreto. A tampa das caixas será em concreto, constituída por três peças de 0,43 x 1,40 metros, com 10 centímetros de espessura.

O assentamento das caixas devera ser feito sobre leito de pedra britada no 4, com 10 centímetros de espessura. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

O concreto utilizado deve ser com Cimento Portland comum, para construções em geral, areia grossa, lavada e limpa, com teor de umidade na ordem de 3% e brita numero 2 (19 a25 milímetros). Caso a brita possua muito pó de pedra, devese providenciar sua lavagem para que a aderência da mesma não fique comprometida.

A alvenaria das caixas serão de tijolos maciços, com dimensões de 20 x 10 x 5 centímetros, cimento Portland comum, para construções em geral e areia de granulometria media, podendo conter pouco teor de argila ou impurezas.

- **Tampa**

A tampa das caixas será em concreto, constituída por três pecas de 0,43 x 1,40 metros, com 10,00 centímetros de espessura, armada com malha de ferro. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

- **Ferragem**

Armadura das tampas com malha de ferro CA-50 diâmetro 6,3mm, disposta conforme detalhamento.

- **Espelho**

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

- **Alvenaria das Caixas**

Serão de tijolos maciços, com dimensões de 20 x 10 x 5 centímetros, assentados com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8. A espessura das paredes serão de 20cm.

- **Revestimento interno em argamassa**

Internamente serão revestidas com reboco de cimento e areia no traço 1:4 em massa única, perfeitamente desempenado e liso.

- **Laje de concreto**

O assentamento das caixas devese ser feito sobre leito de pedra britada no 4, com 10 centímetros de espessura. O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, no traço 1:2:3 – com consumo de cimento de 344 quilos por metro cubico de concreto.

### **15.5 Locação de redes com nivelamento**

A locação dos eixos das tubulações acompanhada do nivelamento topográfico devese ser executada utilizando-se aparelhos adequados a fim de garantir o caimento mínimo previsto em projeto. Deverão ser cravados piquetes paralelamente ao eixo das valas a serem abertas, espaçados de 20,00 metros uns dos outros, de modo a individualizar



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

claramente os alinhamentos, e ainda, nos pontos de inflexão da linha. Deverá ser prevista a confecção de marcos identificadores, na superfície do terreno, quando da mudança de diâmetro das tubulações.

Os serviços deste item resumem-se em:

- a) nivelamento e contranivelamento do centro dos tampões dos poços de visita pelo sistema geométrico;
- b) amarração dos centros dos tampões dos poços de visita pelo sistema de triangulação, ou distribuição de suas coordenadas via estação total ou GPS.
- c) determinação da distância entre os centros dos tampões dos poços de visita.
- d) determinação da profundidade dos poços de visita;

Toda cota deverá ser tomada sobre o centro do tampão do poço de visita e ter aproximação de milímetros.

A distância entre os poços de visita deverá ser tomada na horizontal de centro a centro de tampão, com aproximação de centímetros. A profundidade deverá ser tomada do fundo do poço de visita à face superior do tampão, com aproximação de centímetros.

#### **15.6 Cadastro de Adutoras, Coletores e Interceptores**

O fornecimento das folhas nas quais deverá ser executado o cadastro, será de responsabilidade da CONTRATADA que as mandará confeccionar de acordo com o modelo apresentado à SEPLAG/SANEP, após a aprovação desta. O cadastro das redes deverá conter, ao menos, croqui do trecho e os dados abaixo relacionados:

- a) profundidade do trecho nos poços de visita;
- b) extensão e declividade do trecho entre os poços de visita;
- c) seção do coletor;
- d) amarração dos poços de visita;
- e) cotas de centro dos tampões e de fundo nos poços de visita e, se houver, cota de entrada de coletores de esgotos;
- f) sentido de escoamento;
- g) indicação da entrada dos coletores de esgotos nos poços de visita (diâmetro e profundidade);
- h) localização do coletor no logradouro (eixo, terço ou passeio par ou ímpar).
- i) plantas de cadastro com legenda, lista de anotações e desenhos em planta nas escala 1:1.000, perfil escalas H 1:1.000 e V 1:100 e seção transversal escala 1:100, utilizando-se tantos formatos A1 quantos necessários.

#### **15.7 Escavação das valas**

Especial cuidado será dispensado às redes existentes do SANEP e de outros serviços públicos, cadastradas ou não, situadas nos limites das áreas de delimitação das valas. Para tanto será providenciado escoramento apropriado e demais meios de proteção indicados. Somente então, prosseguirão os serviços de abertura das valas.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

Quando não houver possibilidade de desvio do trânsito, os serviços serão obrigatoriamente, executados em etapas. Durante a execução das etapas programadas, se farão construções provisórias necessárias para o trânsito de veículos e pedestres.

A profundidade das valas deverá variar de acordo com o projeto, devendo-se prever 10 centímetros a mais de profundidade, para execução de leito de pedra britada. Nas travessias sob o pavimento, além dos 10 cm para o leito de brita também deverão ser deixados 15 cm para leito com pedra marrada.

A largura estipulada acima é compatível com o assentamento da tubulação, rejuntamento das juntas rígidas e reitero 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. Cuidados especiais deverão ser tomados nos locais onde for necessário o rebaixamento do lençol freático.

O material de escavação que estiver sendo manipulado e cujo volume tiver de ser transportado para posterior aproveitamento, será depositado em lugar escolhido previamente.

Materiais depositados nas imediações das valas: areia, pedra britada, tijolos, ferragem estrutural, madeiras, peças e tambores, não ficarão espalhados. Recipientes ou depósitos fechados.

#### **15.8 Leito de Brita 1 e 2**

Após aberta a vala e a retirada de uma camada de 10 cm além da geratriz externa inferior do tubo, será executado lastro de brita 1 e 2 vigorosamente compactada e regularizada, de forma que a tubulação possa ser assentada sobre este, uniformemente obedecendo as cotas do projeto

#### **15.9 . Reaterro das valas**

O fechamento das valas existentes que não receberão tubulações e receberão a execução de calçadas, será executado com material (CBR min = 45%) de reaproveitamento da escavação mais superficial da própria Avenida Leopoldo Brody e com material granular (areia) na falta deste. Este material deverá ser adensado em camadas com equipamento autopropelido, até atingir densidade e compactação comparáveis às do terreno adjacente.

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

O material do reitero 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 16 Serviços finais

Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou à itens já executados dos próprios serviços.

### 16.1 Controle Tecnológico

Ensaio de compactação – Granulometria – Solos

Ensaio Marshall – mistura betuminosa a quente – Compactação

### 16.2 Limpeza Final

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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## **17 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.

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, evitando transtornos aos lotes lindeiros.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELotas  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 18 ANEXO I

### Fontes de Materiais

Apresentamos a seguir uma relação de materiais existentes na região próxima ao município de Pelotas. Estas fontes foram pesquisadas de acordo com o processo do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) do Estado do Rio Grande do Sul.

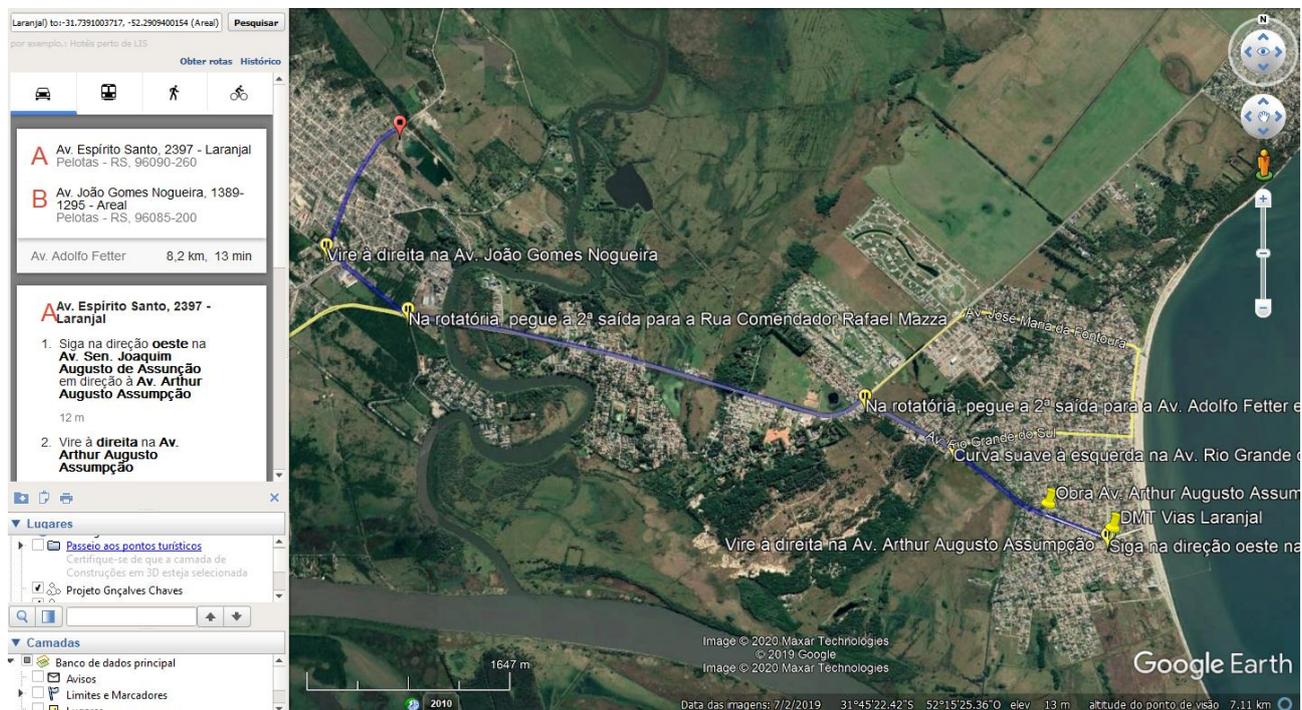
### Materiais Asfálticos

Os materiais asfálticos CAP-50/70, CM-30 e RR-1C, a serem utilizados na estrutura do pavimento serão provenientes da refinaria Alberto Pasqualini do município de Canoas, distante aproximadamente 280,00 Km do local da obra.

### Materiais Pétreos

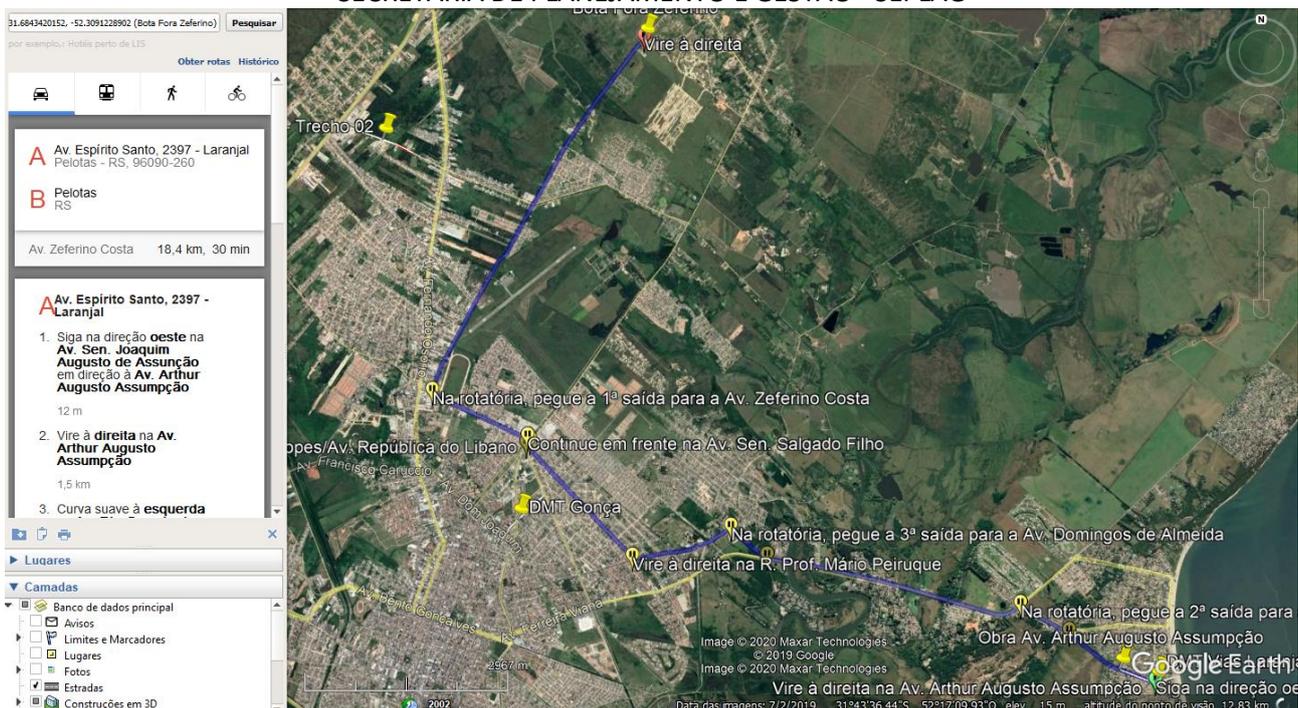
Foram pesquisados locais na região onde situam-se pedreiras locais. Estas, tem cadastro no DNPM. Posterior a esta pesquisa pode-se escolher a fonte mais apropriada para o tipo de obra em questão, verificando a qualidade do material, distancia média do transporte e custo de aquisição além da verificação de suas licenças ambientais na FEPAM.

### 18.1 DMT.

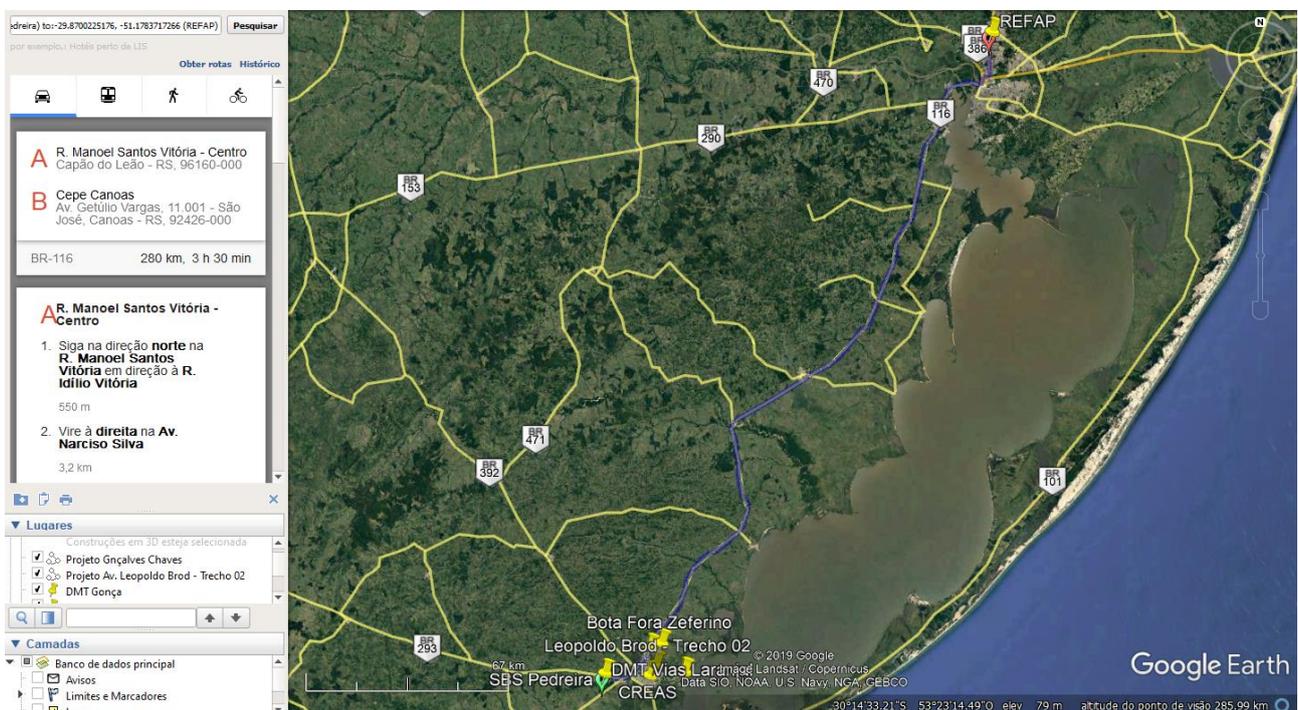




PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



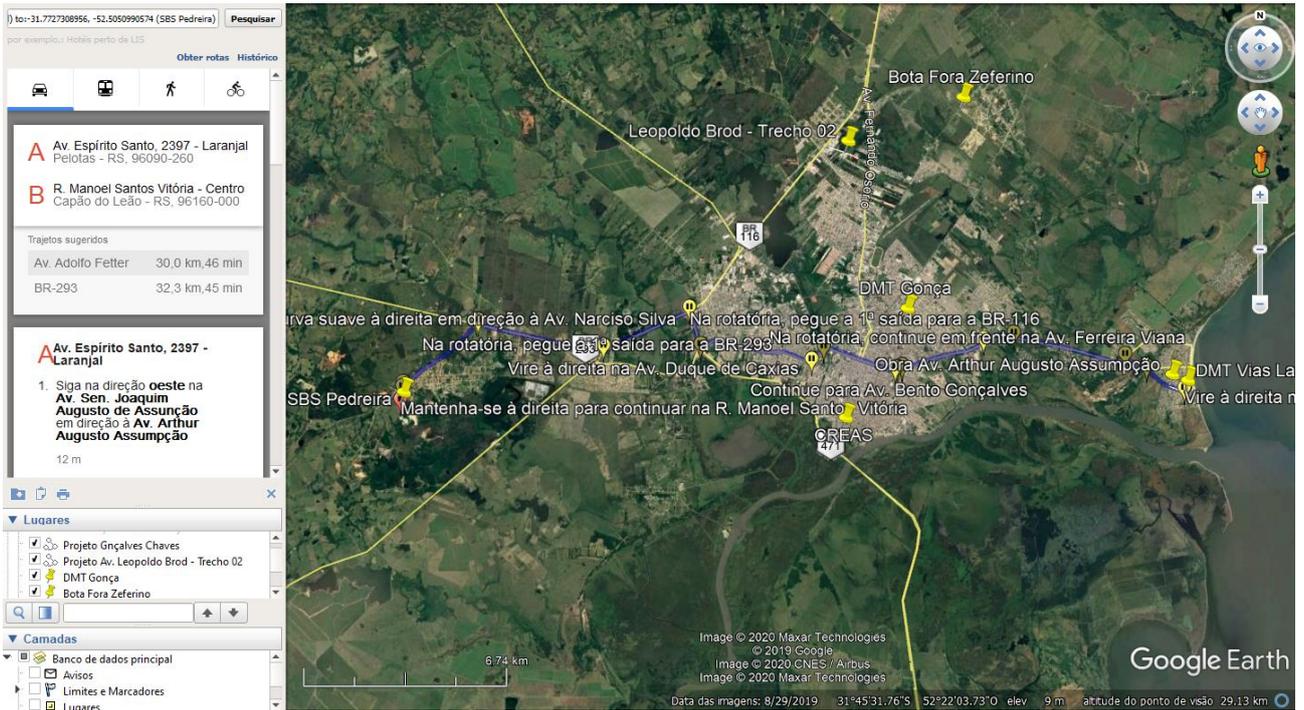
DMT – Bota Fora – 18,4km



DMT – CAP – 280km



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



## 18.2 Documento Esgoto Sanep



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

**Ofício SEPLAG nº - 048/2020**

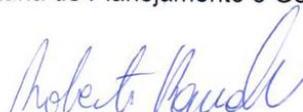
Pelotas, 07 de fevereiro de 2020.

Ao Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas – SANEP  
Alexandre Garcia,  
Diretor-Presidente

Informamos através deste, que está sendo desenvolvido por esta secretaria, projeto de pavimentação no bairro Laranjal, na Avenida Arthur Augusto Assunção entre a Rua Santo Ângelo e Av. Espírito Santo e na Avenida Senador Joaquim Augusto Assunção da Espírito Santo até a Avenida Dr. Antônio Augusto de Assunção (orla da praia do Laranjal).

Sendo assim, solicitamos manifestação do SANEP acerca das condições operacionais da rede coletora de fossa séptica existente e de garantia de plena funcionalidade do sistema. Esta informação oficial é necessária para os trâmites de aprovação dos projetos e orçamento junto à Caixa Econômica Federal.

  
Vinicius Pires Ferreira  
Diretor Executivo  
Secretaria de Planejamento e Gestão

  
Roberto Ramalho  
Secretário de Planejamento e Gestão



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas  
Departamento de Projetos - DEPR

Processo: **S2714/2020**  
Referência: **Ofício SEPLAG nº 048/2020**

A área de abrangência do Projeto de Pavimentação é composta por trechos de duas vias do Balneário Valverde com situações distintas em termos de Esgotamento Sanitário (**imagem 01**).

**Situação 1:**

O trecho da Avenida Senador Joaquim Augusto Assumpção entre Avenida Espírito Santo e Dr. Antônio Augusto de Assumpção teve as redes coletoras de fossas executadas na Primeira Etapa das Redes do Laranjal que foram concluídas no mês de abril de 2008. Estão em operação e possuem plena funcionalidade.

**OBS.01:** Para este trecho vale salientar que nesta primeira etapa as esperas para ligação domiciliar eram apenas "prumadas" executadas sobre o coletor. Portanto, seria conveniente, antes de iniciar a pavimentação, verificar se todos os imóveis, com especial atenção a possíveis terrenos baldios, estão ligados ao sistema público e, se for o caso, prolongar as esperas desde as "prumadas" até o passeio com a instalação dos TIL's de ligação domiciliar padrão SANEP.

**OBS.02:** Em função da pavimentação da via as tampas dos dispositivos de inspeção não visitáveis - TIL's deverão ter suas cotas compatibilizadas com o pavimento e os tampões atuais, bem como seus blocos de proteção, deverão ser substituídos por tampões de Ferro Fundido articulado DN 300 conforme padrão SANEP.

**Situação 2:**

A Avenida Arthur Augusto Assumpção entre a Rua Santo Ângelo e Avenida Espírito Santo está localizado na Segunda Etapa das Redes do Laranjal e teve as redes coletoras de fossas executadas entre os meses de junho de 2010 e março de 2012.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas  
Departamento de Projetos - DEPR

No entanto, este trecho está pendente de liberação para operação porque a Segunda Etapa foi parcialmente executada e, antes da sua conclusão, a Contratada abandonou a obra sem concluir os testes hidráulicos relacionados à estanqueidade, linearidade e declividades das redes coletoras e também sem entregar o cadastro das redes coletoras e das esperas para ligações domiciliares executadas.



**Imagem 01-** Mapa das redes coletoras de fossas executadas e por executar no Laranjal.

Pelo antes exposto estas redes não podem ser utilizadas, não sendo possível liberar as ligações domiciliares sem que se realize um trabalho prévio de testes hidráulicos e cadastro das redes contendo seus dispositivos de inspeção e limpeza e TIL's de ligação domiciliar.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas  
Departamento de Projetos - DEPR

Para a execução destes serviços foi montada uma equipe do Departamento de Projetos composta de dois Técnicos e um Auxiliar coordenados por um Engenheiro Civil, que iniciou o trabalho e liberou uma parcela dos imóveis da Bacia da ELE 04. No entanto, por determinação superior estes trabalhos foram interrompidos no mês de março de 2019 antes de chegar até as redes desta Bacia da ELE 03 onde está situado este trecho das redes e, até o momento a retomada dos trabalhos não foi autorizada.

Assim, pelos motivos retro elencados, as redes deste trecho atualmente não possuem plena funcionalidade.

**OBS.03:** Após a liberação das redes, em função da pavimentação da via as tampas dos dispositivos de inspeção não visitáveis - TIL's deverão ter suas cotas compatibilizadas com o pavimento e os tampões atuais, bem como seus blocos de proteção, deverão ser substituídos por tampões de Ferro Fundido articulado DN 300 conforme padrão SANEP.

É a informação!

Pelotas, 13 de fevereiro de 2020.

Antonio Carlos Cardoso Elias  
Eng. Civil - CREA-RS 55.941  
Matrícula Funcional 40007878



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

**18.4 Documento Logradouro – Secr. Mobilidade**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO DA CIDADE E MOBILIDADE URBANA

## DECLARAÇÃO

A Secretaria Municipal de Gestão da Cidade e Mobilidade Urbana – SGCMU, vem por meio deste informar que as placas indicativas de logradouro da Avenida Arthur Augusto Assumpção, trecho compreendido entre a Rua Sto Angelo e a Av Espírito Santo e a Av. Sem Joaquim Augusto Assunção trecho compreendido entre a Av. Espírito Santo e a Av. Dr Antônio Augusto Assunção, tanto as existentes a serem recuperadas como as novas a serem colocadas, perfazendo um total de 06 unidades deverão estar instaladas até o mês de Outubro do ano corrente, serviço este que será realizado pela Empresa **MTG Mídia – ME**, conforme **Termo de Autorização Precária de Uso de Espaço Público Urbano para Instalação de Placas Indicativas com o Nome de Ruas e Demais Logradouros Públicos 001/2019**, concedido pelo Município de Pelotas a esta Empresa.

Pelotas, 17 de Março de 2020.

**Eng. Jacques Adolphe Gastão Reydam**  
**Secretário Municipal**

Secretaria de Gestão da Cidade e Mobilidade Urbana - SGCMU

Secretaria de Gestão da Cidade e Mobilidade Urbana – SGCMU  
Rua Lobo da Costa, nº 520 – Pelotas/RS  
Fone: (53) 3284-4444