

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG

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

AV. ALFREDO THEODORO BORN

MARÇO – 2024

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	8
1 REQUALIFICAÇÃO DA AVENIDA ALFREDO THEODORO BORN	8
1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	8
1.2 SERVIÇOS INICIAIS	8
1.2.1 PLACA DE OBRA E LOCAÇÃO DE OBRA	8
1.2.2 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS – LOCAÇÃO DE OBRA	8
1.3 SINALIZAÇÃO DE OBRA	8
1.3.1 PLACA SEMI-REFLETIVA	9
1.3.2 SUPORTE DE PARA PLACAS DE SINALIZAÇÃO.....	9
1.3.3 ISOLAMENTO COM CONE PLÁSTICO	9
1.3.4 TELA PLÁSTICA	9
1.4 TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO.....	10
1.4.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL.....	10
1.4.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE.....	10
1.4.3 CARGA, MANOBRA E DESCARGA	10
1.4.4 PODA.....	10
1.4.5 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE.....	10
1.4.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA	10
1.4.7 TERRA VEGETAL	10
1.4.8 TRANSPORTE DE TERRA COM CAMINHÃO BASCULANTE	10
1.4.9 CARGA, MANOBRA E DESCARGA	10
1.4.10 GRAMA BATATAIS.....	10
1.5 PAVIMENTAÇÃO	11
1.5.1 ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE	11
1.5.2 REFORÇO DE SUB-BASE E BASE	11
1.5.3 PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ (5CM)	13
1.5.4 ACESSIBILIDADE	15
1.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	19
1.6.1 SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL.....	19
1.6.2 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL	20
1.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS.....	21

1.7.1	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E GRANULOMETRIA DE SOLOS.....	21
1.7.2	ENSAIO E MISTURA BETUINOSA A QUENTE - MARSHALL	22
1.8	DRENAGEM.....	23
1.8.1	REDES.....	23
1.8.2	ESCORAMENTO DAS VALAS	24
1.8.3	ENVELOPE DAS TRAVESSIAS	25
1.8.4	CAIXAS E BOCA DE LOBO	26
1.9	SERVIÇOS FINAIS	26
1.9.1	LIMPEZA FINAL DE OBRA	26
4	<u>ANEXOS</u>	<u>28</u>
	<u>MEMORIAL JUSTIFICATIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO PLUVIAL.....</u>	<u>31</u>
5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO	31
5.1	CONCEPÇÃO DO PROJETO.....	31
5.1.1	DIRETRIZES.....	31
5.1.2	METODOLOGIA DE CÁLCULO	31
5.1.3	TEMPO DE RECORRÊNCIA	32
5.1.4	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	32
5.1.5	INTENSIDADE DE CHUVA	32
5.1.6	CAPACIDADE DA REDE	32
6	RESULTADOS DO DIMENSIONAMENTO	33
6.1	DADOS INICIAIS.....	33
6.2	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	33
6.3	INTENSIDADE DA CHUVA	33
6.4	VAZÃO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL	34
6.5	PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO.....	35

CADERNO DE ENCARGOS

O presente caderno tem por finalidade estabelecer as condições que presidirão a instalação e o desenvolvimento das obras e serviços relativos à requalificação da **Avenida Alfredo Theodoro Born** - Pelotas/RS.

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

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

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

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

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

1.1 Objeto da Contratação

O objeto deste contrato consta na requalificação e infraestrutura da Avenida Alfredo Theodoro Born, localizada no bairro Três Vendas, na cidade de Pelotas/RS. A requalificação compreende a pavimentação com capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), paisagismo, drenagem pluvial, acessibilidade e sinalização viária.

Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e projetos.

Os serviços compreendem:

- Administração Local;
- Sinalização de Obra;
- Paisagismo;
- Licenciamento ambiental, licença para construção e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessário;
- Escavação de subleito para reforço de sub-base e base;
- Reforço de sub-base e base;
- Pavimentação em CBUQ (5cm);
- Acessibilidade com meio-fio, passeios, rampas e piso podotátil;
- Sinalização viária horizontal e vertical;
- Ensaio Tecnológicos;
- Rede de drenagem;
- Limpeza final de obra
- Anotação e pagamento das RRT's ou ART's exigíveis;

2. EXECUÇÃO E CONTROLE

2.1 Fiscalização

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

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

2.2 Responsabilidades

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pela CONTRATADA:

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

Pela FISCALIZAÇÃO:

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

3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS

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

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

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

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

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

4. CANTEIRO DE SERVIÇOS

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

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

4.1 Localização e Descrição

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

4.2 Segurança

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

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

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

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

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

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 REQUALIFICAÇÃO DA AVENIDA ALFREDO THEODORO BORN

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

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

Considerou-se carga horária de permanência na obra da seguinte maneira: Engenheiro 1 hora diária, 22 dias por mês e encarregado de Obra permanência de 5 horas diárias, ambos durante todo o período de execução da obra.

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.

1.2 SERVIÇOS INICIAIS

1.2.1 PLACA DE OBRA E LOCAÇÃO DE OBRA

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 4,5m² de área, nas dimensões de 3,00x1,50m;

A Placa de obra deverá seguir o modelo determinado pelo Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras, da CAIXA. O modelo de placa será enviado pela Gerência / Fiscalização da obra e previamente aprovado pela Fiscalização da CAIXA.



Figura 1 – Modelo de Placa de obra, conforme Manual CAIXA

1.2.2 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS – LOCAÇÃO DE OBRA

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

Considera a área formada pela extensão do trecho, de aproximadamente 1.801,12m².

1.3 SINALIZAÇÃO DE OBRA

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

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

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

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

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

A 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.

1.3.1 PLACA 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).

1.3.2 SUPORTE DE 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.

1.3.3 ISOLAMENTO COM CONE PLÁSTICO

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

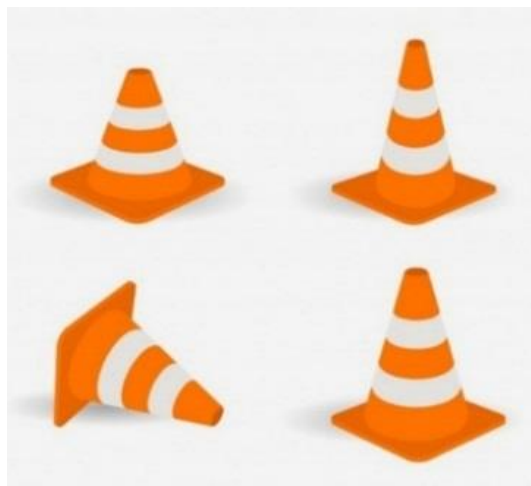


Figura 1 – Cone Plástico de Sinalização.

1.3.4 TELA PLÁSTICA

Serão colocados no trecho em obras, para auxiliar no isolamento das áreas que estarão sofrendo interferências, o fechamento com tela plástica laranja, em malha retangular.

1.4 TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO

1.4.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL

Os locais com vegetação rasteiras e pequenas árvores, deverão receber limpeza mecanizada, com trator de esteiras, a fim de garantir frente de trabalho adequado para as atividades pertinentes.

1.4.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, tendo uma distância de 3,0km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.4.3 CARGA, MANOBRA E DESCARGA

Carga, manobra 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.

1.4.4 PODA

Será feito a poda nos arbustos existentes, com o acompanhamento de profissional responsável.

1.4.5 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, tendo uma distância de 3,0km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.4.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA

Carga, manobra 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.

1.4.7 TERRA VEGETAL

Antes do plantio da grama, os canteiros indicados em projeto, deverão receber uma camada de 10 cm de terra vegetal, implementada com matéria orgânica.

1.4.8 TRANSPORTE DE TERRA COM CAMINHÃO BASCULANTE

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, tendo uma distância de 24,2km do local de aquisição do insumo até o local da obra.

1.4.9 CARGA, MANOBRA E DESCARGA

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado, e posteriormente distribuído e espalhados nos locais pertinentes no canteiro de obras.

1.4.10 GRAMA BATATAIS

Para cobertura dos canteiros, após a camada de terra vegetal, deverá ser realizado o plantio de grama batatais em placas. Deverá ser realizado a devida irrigação no momento do plantio, bem como durante as obras.

1.5 PAVIMENTAÇÃO

1.5.1 ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE

1.5.1.1 Escavação Mecanizada

A escavação mecanizada consiste na remoção do material com baixa capacidade de suporte para posteriormente ser realizado o reforço pertinente para a execução do pavimento.

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.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

Trator de esteira com lâmina de corte;

Motoniveladora equipada com escarificador;

Pá carregadora;

Escavadeira ou similar;

Junto com a escavação também está sendo previsto os serviços de transporte comercial, que será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,00km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo), bem como Carga, manobra 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.

1.5.2 REFORÇO DE SUB-BASE E BASE

1.5.2.1 Execução e Compactação de Reforço em Areia

Sobre a camada de material escavado será executado reforço de areia, com o objetivo de dar-lhe as condições previstas no projeto.

Consiste na execução de uma camada de 60 cm, de areia, que deverá ser disposta uniformemente em camadas e espalhado de forma uniforme. A superfície deverá estar compactada e regularizada.

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

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

1.5.2.2 Transporte Comercial da Areia

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 10% de empolamento, tendo uma distância de 24,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.5.2.3 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea.

O material descarregado na obra deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira.

1.5.2.4 Execução e Compactação da Sub-base de Rachão

Sobre a camada de reforço de areia será executada a camada de sub-base de rachão.

Consiste na execução de uma camada de 15 cm, de rachão, que deverá ser espalhada de forma uniforme. A superfície deverá estar compactada e regularizada.

1.5.2.5 Transporte Comercial de Rachão

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.5.2.6 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea. O material descarregado na obra deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira.

1.5.2.7 Execução e Compactação de Base com BGS

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

Consiste na execução de uma camada de 17 cm, de brita graduada **Classe A**, conforme faixa granulométrica, que deverá ser disposta uniformemente em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. A superfície do subleito deverá estar compactada e regularizada.

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

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

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

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

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

Malha da Peneira ASTM	Faixas Granulométricas (% passante)				Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	
2"	100	100	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	± 7
N° 4	25-55	30-60	35-65	50-85	± 5
N° 10	15-40	20-45	25-50	40-70	± 5
N° 40	8-20	15-30	15-30	25-45	± 2
N° 200	2-8	5-15	5-15	10-25	± 2

Figura 2 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.

1.5.2.8 Transporte Comercial de BGS

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.5.2.9 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea. O material descarregado na obra deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira.

1.5.3 PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ (5CM)

1.5.3.1 Execução de Imprimação com Asfalto Diluído CM-30

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 de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m², sobre a superfície da base concluída levemente umedecida, antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

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

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

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

1.5.3.2 Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

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

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

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

1.5.3.3 Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)

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

1.5.3.4 Execução de Pavimento com Aplicação de CBUQ – Espessura de 5cm

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

Sobre a camada de pintura de ligação deverá ser executada uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura mínima de 5cm, nivelando e dando acabamento à superfície, mantendo a forma topográfica definida em projeto de pavimentação, com caimento de 2,5% uniforme.

Generalidades

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

A composição do concreto asfáltico (CBUQ) deve satisfazer aos requisitos da **Faixa F** de classificação granulométrica do DER/PR.

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 rigorosa limpeza prévia do pavimento e após a execução da camada de pintura de ligação, deverá ser aplicada a capa de rolamento em CBUQ que, após rolagem de adensamento, compactação e o perfeito acabamento superficial, deverá apresentar uma espessura mínima uniforme de 2,0 centímetros, ao longo de toda a seção transversal.

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

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

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

O equipamento mínimo indispensável para à execução:

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

1.5.3.5 Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento

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

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

1.5.4 ACESSIBILIDADE

A acessibilidade da via se dará através de rampas de acessibilidade, bem como passeios, nos dois lados da via.

1.5.4.1 Meio Fio

1.5.4.1.1 Assentamento de meio-fio em trecho reto

Serão instaladas peças de meio-fio pré-moldadas em toda a extensão reta onde não existem meios-fios existentes, conforme indicado em projeto, esse meio-fio deverá ter espelho mínimo de 15cm.

1.5.4.1.2 Assentamento de meio-fio em trecho curvo

Serão instaladas peças de meio-fio pré-moldadas em toda a extensão curva onde não existem meios-fios existentes, conforme indicado em projeto, esse meio-fio deverá ter espelho mínimo de 15cm.

1.5.4.2 Passeios

O projeto da via prevê passeios acessíveis, além da implantação de rampas de acessibilidade, garantindo desta forma rota acessível pelos dois lados da via, conforme demonstrado na planta de pavimentação.

1.5.4.2.1 Lastro de Brita – Espessura 5cm

Para a execução dos passeios, será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

1.5.4.2.2 Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.5.4.2.3 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea. O material descarregado na obra deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira.

1.5.4.2.4 Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm

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

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

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

a) Material

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

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

b) Equipamento

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

c) Execução

Sobre o aterro do passeio, devidamente compactado, deverá ser executado um lastro de brita de 5,00 cm para servir como leito do concreto. Sobre o leito de brita deverá ser aplicada a camada de concreto de 7 cm com fck de 20MPa.

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

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

MÉTODO CONSTRUTIVO

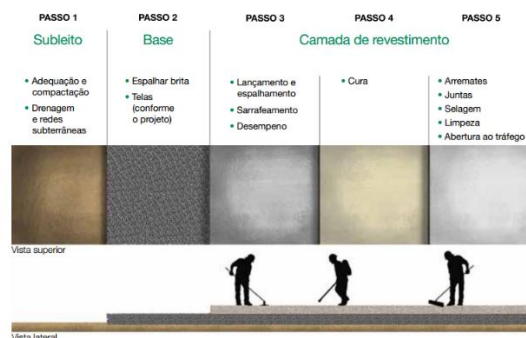


Figura 3 – Resumo das Etapas.

Passo 01 - Subleito

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

O solo utilizado não pode ser expansível;

A superfície não deve ter calombos nem buracos;

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

A superfície deve estar na cota prevista em projeto.



Figura 4 – Nivelamento e compactação do terreno

Passo 02 - Base

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

A base é composta por uma camada de material granular (brita graduada) de, no mínimo, 5,00cm para fluxo de pedestres. O fundamental é que o material esteja limpo, livre de iodo, pó e sujeira, e que esteja bem graduado, ou seja, tenha grãos de diversos tamanhos, garantindo assim que, ao compactá-lo, obtenha-se um bom arranjo.

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

Passo 03, Passo 04 e Passo 05

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

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

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



Figura 5 – Recebimento e espalhamento do concreto.

Sarrafeamento do concreto

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

Desempeno do concreto

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



Figura 6 – Desempeno do concreto.

Limpeza e abertura ao tráfego

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

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

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

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

1.5.4.3 Rampas de Acessibilidade

Conforme projeto, deverão ser instaladas rampas em concreto junto aos passeios existentes, obedecendo a normativa NBR 9050/2015, Cartilha de Passeios e Calçadas do Município e detalhamentos do projeto de Sinalização Viária. A especificação do concreto segue as mesmas recomendações do passeio.

Para a estrutura do pavimento do passeio (rampas) será utilizado no revestimento concreto com fck 20Mpa, contemplando todo o seu contorno com piso podotátil e a inclinação máxima de 8,33%.

1.5.4.3.1 Lastro de Brita – Espessura 5cm

Para a execução das rampas, será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do piso em concreto.

1.5.4.3.2 Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.5.4.3.3 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea. O material descarregado na obra deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira.

1.5.4.3.4 Execução de Rampas de Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm

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

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 5,00 cm de lastro de brita.
- Inclinação máx. 8,33%.

1.5.4.4 Piso Podotátil

1.5.4.4.1 Execução de Corte em Pavimentos (concreto)

Nos passeios existentes onde serão implantadas rampas de acessibilidade deverão ser feitos cortes no pavimento a fim de viabilizar a instalação das peças.

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

1.5.4.4.2 Demolição de Revestimento Cerâmico e Contrapiso de Concreto

Deverá ser removidos pisos de concreto e revestimento cerâmico, até 0,05m de espessura, nos locais que será assentado o piso tátil sobre argamassa.

1.5.4.4.3 Transporte de entulho em Caminhão Basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,0km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.5.4.4.4 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra 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.

1.5.4.4.5 Assentamento de Piso Podotátil

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

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

O piso podotátil direcional (cor amarela) deve ser utilizado longitudinalmente ao longo dos passeios indicando o direcionamento do passeio.

1.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização Viária tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

O projeto de sinalização foi elaborado com base no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN e de acordo com orientações técnicas padrão SMTT- Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito da Prefeitura de Pelotas.

1.6.1 SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização Viária Horizontal deverá ser executada de acordo com detalhamento no projeto de Sinalização.

Para a execução da sinalização horizontal foi prevista a utilização de pintura utilizando Termoplástico e Pintura Acrílica, corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159. A mesma deve atender a espessura mínima de 0,6mm, enquanto úmida e 0,4 mm depois de seca, com durabilidade mínima de 24 meses para pintura acrílica, exceto os símbolos de via de uso de ciclistas (SIC) e de “PARE”, que serão executados com tinta termoplástica pré-formada.

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.

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

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

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

Para o projeto de sinalização horizontal da via será aplicado as Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS), que que separam os movimentos veicular de mesmo sentido e regulamentam a ultrapassagem e a transposição.

1.6.1.1 Linha Simples Contínua (LMS-1)

A LMS-1 ordena fluxos de mesmo sentido de circulação ou sentido contrário, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição de faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária.

Deverá ser executado na cor amarela, com 0,10m de largura, pintura termoplástica por aspersão, com tachão bidirecional com espaçamento de 1 metro entre si, conforme detalhamento na prancha de Sinalização.

1.6.1.2 Linha Simples Seccionada - Eixo

Separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada normalmente à circulação de veículos, a sua divisão em faixas, a separação de fluxos opostos.

Deverá ser executado na cor amarela, com 0,10m de largura por extensão variável, e cadência de 1:2, traço de 2m e espaçamento de 4m, pintura termoplástica por aspersão, conforme detalhamento na prancha de Sinalização.

1.6.1.3 Linha Simples Seccionada - Estacionamento

Ordena os fluxos de mesmo sentido de circulação ou sentido contrário, e separa de faixa de estacionamento, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas.

Deverá ser executado na cor branca, com 0,10m de largura por extensão variável, e cadência de 1:2, traço de 1m e espaçamento de 2m, pintura termoplástica por aspersão, conforme detalhamento na prancha de Sinalização.

1.6.1.4 Pintura Linha de Retenção – Pare

A linha de retenção (LRE) indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. A LRE pode ser utilizada em conjunto com o sinal de regulamentação R-1 (Parada Obrigatória) em interseções quando for difícil ao condutor determinar com precisão o ponto de parada do veículo. A linha de retenção pode vir acompanhada da legenda “PARE” no piso.

Ambas têm cor branca, deverão ser executadas com pintura Termoplástica (aspersão) padrão DNIT, conforme NBR 14723. Com largura igual a 0,40 m para a linha de retenção e comprimento variável, de acordo com projeto de Sinalização.

As marcações dos limites de velocidade na via, serão executados com pintura Termoplástica (aspersão) padrão DNIT, conforme NBR 14723, conforme detalhe na prancha de Sinalização.

1.6.1.5 Pintura Faixa de Pedestres

A linha da faixa de Pedestre deverá ser executada conforme detalhe na prancha de sinalização, cor branca, executadas com pintura Termoplástica (extrusão) padrão DNIT, conforme NBR 14723. Com retângulos de 4m de comprimento por 0,40m de largura com espaçamento entre eles de 0,60m.

1.6.1.6 Tacha Refletiva Bidirecional Branca

Serão instaladas tachas refletivas bidirecionais, nas áreas destinadas a estacionamento, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

1.6.1.7 Tacha Refletiva Bidirecional Amarela

Serão instaladas tachas refletivas bidirecionais, no eixo da via, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

1.6.1.8 Tachão Refletivo Bidirecional Amarelo

Serão instalados tachões refletivos bidirecionais, no eixo da via, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

1.6.2 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

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.

1.6.2.1 Fornecimento e Implantação de Placa em AÇO

Em chapa galvanizada número 16, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em película 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, exceto as placas de logradouro que deverão ser confeccionadas em cor azul e conter as respectivas informações em ambos os lados.

Placas de regulamentação

Tem a função de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via.

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

Placas de Advertência

Tem a função de advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escola e passagens de pedestres.

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

Placas de Logradouro

São responsáveis por identificar ruas, praças e avenidas da cidade.

1.6.2.2 Suporte das Placas

Os suportes deverão ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços da ação do vento, garantindo a correta posição do sinal.

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 S1: Poste de 3,00m para placas de \varnothing 50cm, quadradas com 45cm de lado, placas “PARE”, de 40x50cm, 40x60cm, 60x80cm e 60x100 cm, confeccionado em tubo de aço galvanizado de \varnothing 2” x 3,00 m

A borda inferior da placa deve ficar a uma altura livre entre 2,1 e 2,5 metros em relação ao solo.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser no mínimo de 0,30 metros para trechos retos da via e 0,40 metros nos trechos em curva.

1.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

1.7.1 ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E GRANULOMETRIA DE SOLOS

Controle dos insumos: Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

b) Ensaios de compactação pelo método DNERME 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida

para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

c) No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

d) Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

e) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.

f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

Controle da execução: O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4 da NORMA DNIT 141/2010–ES). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de 2 pontos percentuais em relação à umidade ótima.

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

c) Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

Verificação do produto: A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4 da NORMA DNIT 141/2010–ES). Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

Plano de amostragem – Controle tecnológico: O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97. O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

1.7.2 ENSAIO E MISTURA BETUINOSA A QUENTE - MARSHALL

A Empresa responsável pela execução desta obra deverá apresentar Laudo Técnico de Controle Tecnológico, juntamente com os ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme exigências normativas do DNIT. Sendo estes itens indispensáveis para liberação dos recursos junto à CEF, necessitando, obrigatoriamente o encaminhamento juntamente ao boletim de medição, referente à este serviço.

Conforme NORMA DNIT 031/2006–ES 10:

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

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

– 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003);

– 01 ensaio do ponto de fulgor;

- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t;
 - 01 ensaio de espuma;
 - 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004).
- **Agregados:** O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:
- a) Ensaio eventuais: Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.
 - Ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035);
 - Ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079);
 - Ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086).
 - b) Ensaio de rotina:
 - 02 ensaios de granulometria do agregado (DNER-ME 083);
 - 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo (DNER-ME 054);
 - 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer) (DNER-ME 083).

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

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

1.8 DRENAGEM

1.8.1 REDES

1.8.1.1 *Locação de Rede*

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

Considera a extensão do trecho, onde serão locadas as redes.

1.8.1.2 *Escavação Mecanizada das Valas*

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

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 0,90 metros de largura na região de assentamento da tubulação e, 1,50 metros de largura, na região onde se localizarão as caixas de inspeção. A profundidade das valas deverá variar de acordo com o projeto, devendo-se prever 5 centímetros a mais de profundidade, para execução de leito de pedra britada, no local onde se assentarão as caixas de inspeção.

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

- Tubulação com diâmetro 400mm: 0,90m;
- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,20m;
- Tubulação com diâmetro 800mm: 1,40m;
- Tubulação com diâmetro 1000mm: 1,70m;

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

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

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

1.8.1.3 Transporte com Caminhão Basculante para Bota Fora

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,00km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

1.8.1.4 Carga, Manobra e Descarga

Movimentação do material de reaproveitamento, para execução de reaterro, na obra. O material deverá ser carregado, e descarregado, com a utilização de caminhão basculante.

1.8.1.5 Lastro com Material Granular

Antes da instalação dos tubos, será executada camada de material granular drenante, usando brita Nº 2. A camada terá espessura de 10cm.

1.8.1.6 Transporte da Brita com Caminhão Basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.8.1.7 Assentamento de tubos de concreto – Diâmetros 400mm, 600mm, 800mm e 1000mm

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

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

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

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

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

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

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

1.8.1.8 Reaterro Mecanizado das Valas

O reaterro será realizado mecanicamente com solo de reaproveitamento.

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

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

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

1.8.2 ESCORAMENTO DAS VALAS

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

As escavações com profundidades entre 1,50 e 3,00 m deverão ser escoradas de forma descontínua, as escavações com profundidades superiores a 3,00 m deverão ser escoradas continuamente, e as escavações com profundidades inferiores a 1,50 m não necessitam escoramento.

1.8.3 ENVELOPE DAS TRAVESSIAS

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

1.8.3.1 Lastro com Material Granular

Antes da instalação dos tubos, será executada camada de material granular drenante, usando brita Nº 2. A camada terá espessura de 10cm.

1.8.3.2 Transporte da Brita com Caminhão Basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.8.3.3 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea nos locais adequados no canteiro de obra.

1.8.3.4 Radier em Concreto para Travessias

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

1.8.3.5 Formas para envelope de Concreto

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

1.8.3.6 Envelope de Concreto

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

Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto.

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

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

1.8.4 CAIXAS E BOCA DE LOBO

Conforme indicado no projeto de drenagem, o projeto contempla ao longo de sua extensão, uma série de poços de visita com bocas de lobo., visando garantir o escoamento adequado das águas pluviais.

1.8.4.1 Lastro com Material Granular

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 8cm.

1.8.4.2 Transporte da Brita com Caminhão Basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 26,30km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

1.8.4.3 Carga, Manobra e Descarga

Carga, manobra e descarga do material que será descarregado na obra e espalhado de forma homogênea nos locais adequados no canteiro de obra.

1.8.4.4 Radier em Concreto para Travessias

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

1.8.4.5 Formas para envelope de Concreto

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

1.8.4.6 Envelope de Concreto

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

Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto.

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

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

1.9 SERVIÇOS FINAIS

1.9.1 LIMPEZA FINAL DE OBRA

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

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

Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários
Os serviços de limpeza e arremates finais ocorrerão em toda a área do trecho.

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

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

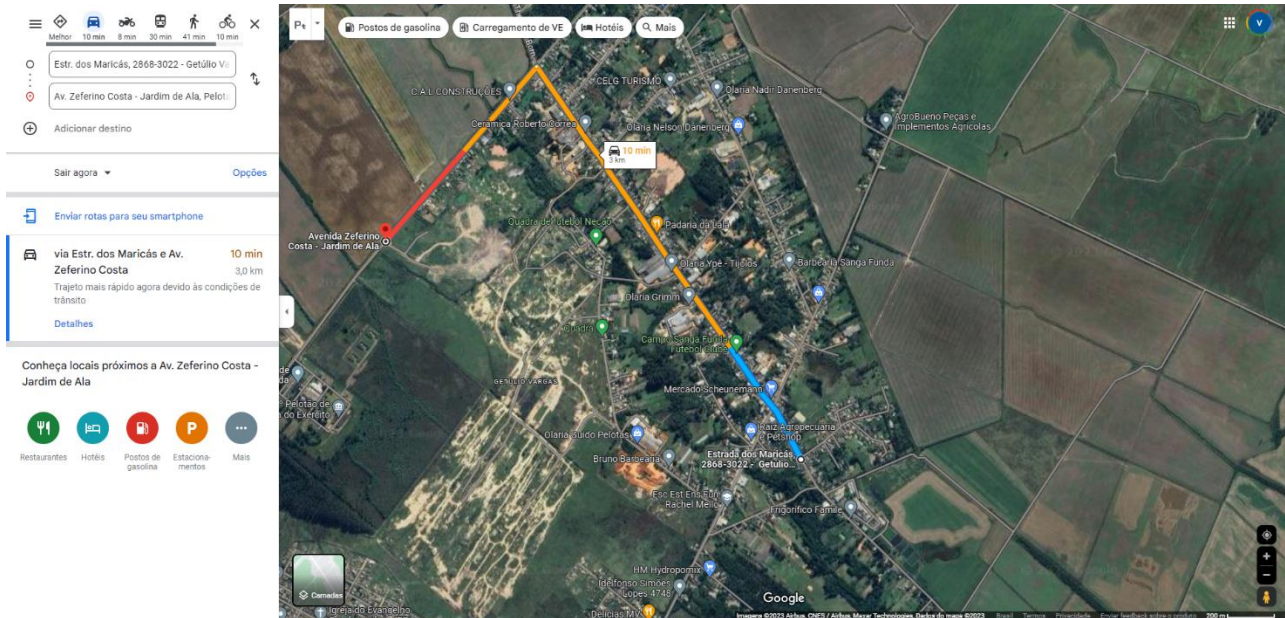
O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

Eng^a. Vinicius Pires Ferreira

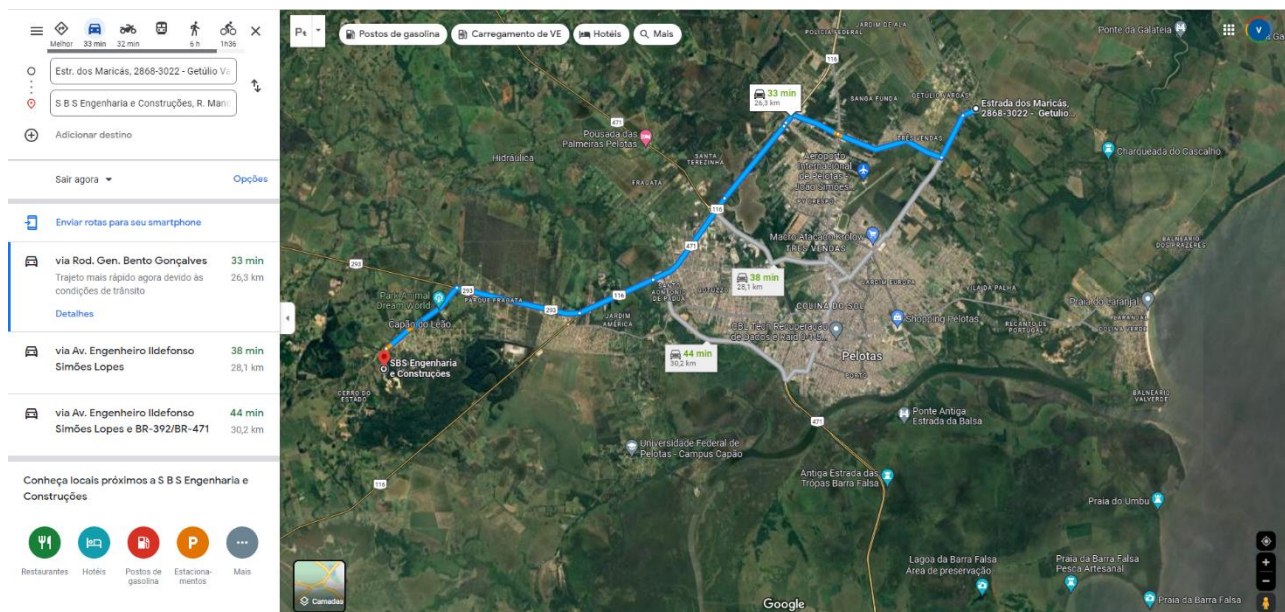
CREA RS150330

4 ANEXOS

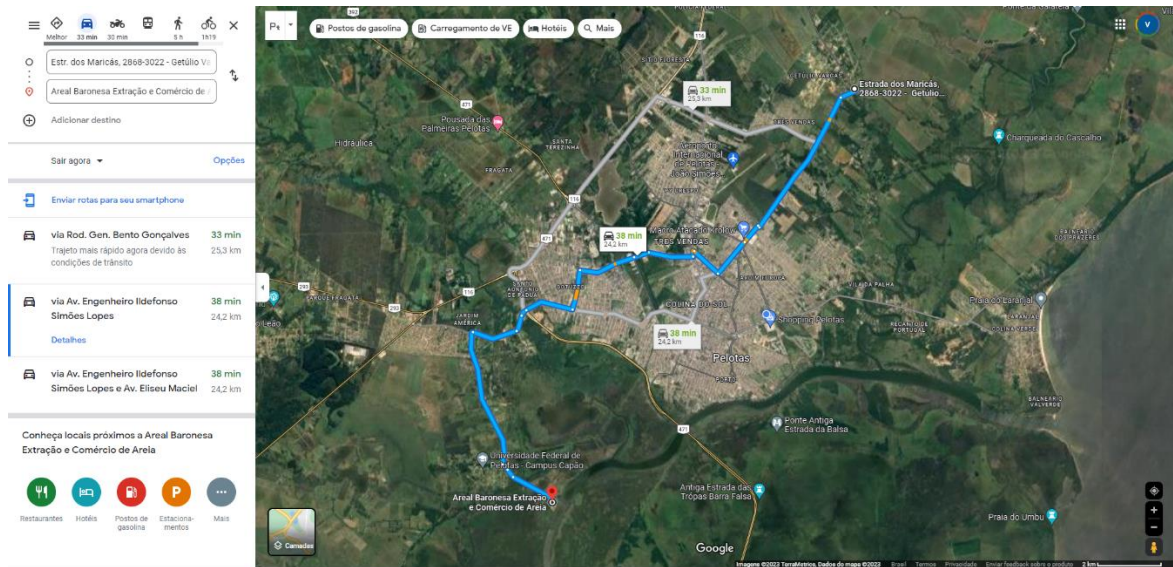
Mapa bota fora – 3,00 km.



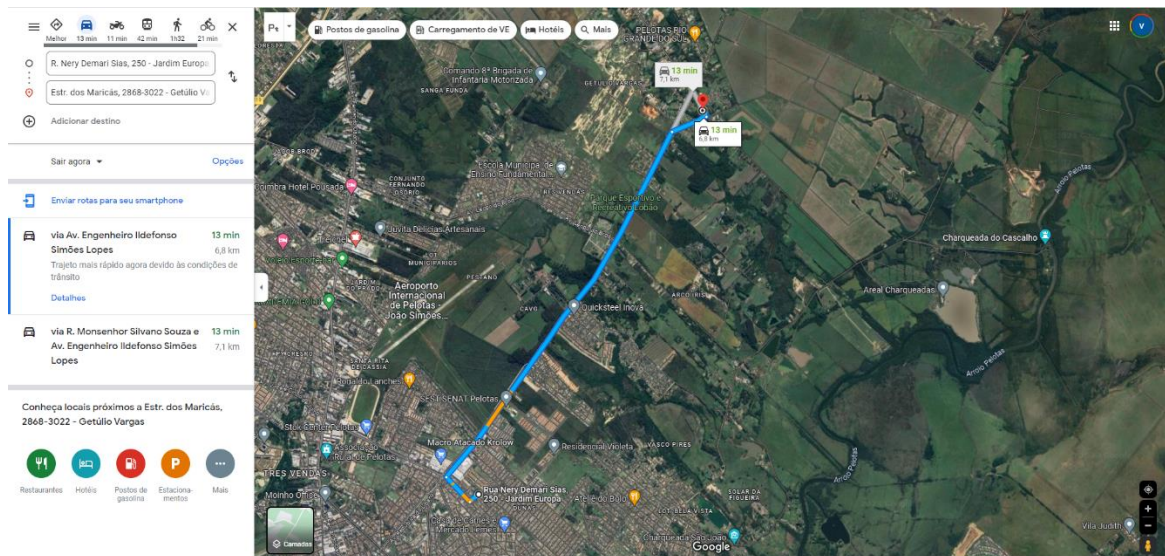
Mapa SBS BGS, Rachão e Massa Asfáltica – 26,30 km.



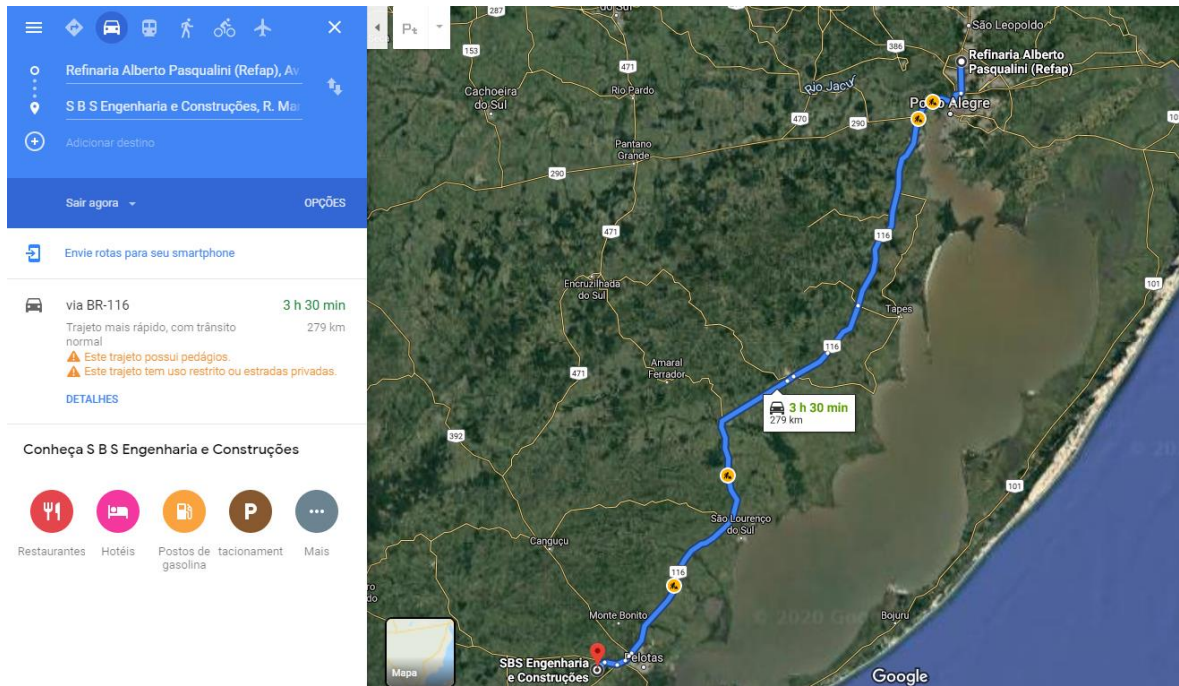
Mapa Areia – 24,20 km.



Mapa Terra Vegetal – 6,8 km.



Mapa CAP até a Usina – 279,00 km.



MEMORIAL JUSTIFICATIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO PLUVIAL

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO

5.1 CONCEPÇÃO DO PROJETO

O projeto de Drenagem apresentado, foi elaborado considerando as Normas Brasileiras pertinentes, bem com o Manual de Drenagem Urbana – Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP), o qual é vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012 do SANEP.

Considerando o Projeto de Duplicação da Avenida Cidade de Lisboa, trecho entre a Avenida Duque de Caxias e BR-116.

Para a elaboração do sistema de drenagem no trecho em questão, foram verificados, primeiramente, as cotas de níveis do terreno existente e as cotas do greide do pavimento pronto, bem como as cotas do passeio.

A drenagem da via será realizada através de escoamento superficial, e através de escoamento tubulado.

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

Toda a vazão de águas pluviais captadas será conduzida através de tubulação em concreto armado até uma vala existente próximo ao local das intervenções. Foi identificado uma pequena rede de drenagem existente no local, a montante da intervenção, a contribuição desta rede está prevista no dimensionamento do projeto.

Para as tubulações, considerou-se todos os tubos em Concreto Armado encaixe Ponta e Bolsa, boa parte da rede estará situada abaixo dos passeios projetados, este em concreto, e as travessias serão envelopadas, aumentando assim a resistência da rede, para tráfegos de veículos pesados.

O recobrimento mínimo sobre os tubos será de 50cm, acima da geratriz superior do tubo, conforme determinado no Manual de Drenagem Urbana, para tubos com junta elástica e situados abaixo do passeio.

As águas pluviais serão captadas através de dispositivos de captação tipo Boca de Lobo, localizados em pontos convenientes conforme cotas de níveis, conduzindo essa vazão para a tubulação da rede. A distância máxima entre as bocas de lobo é de 50m, conforme determinado no Manual de Drenagem Urbana.

5.1.1 DIRETRIZES

Declividade da via foi mantida conforme Projeto de Pavimentação da Via, 2,50% no sentido transversal.

5.1.2 METODOLOGIA DE CÁLCULO

A área total, considerada no estudo, para o sistema de micro-drenagem abrange toda a área à ser pavimentada, bem como área de contribuição da pista existente (a qual já possui sistema de drenagem próprio e funcionando) e toda a área de contribuição entre a pista e parte dos lotes que a circundam, somando um total de **8,80 hectares**.

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

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

$$Q = 2,778 \times C \times I \times A$$

Onde:

Q = Vazão em L/s;

2,778 = constante de ajuste das unidades;

I = intensidade máxima de chuva em mm/h, para Tr = 10 anos (tempo de recorrência);

A = área de drenagem total contribuinte em hectare;

C = coeficiente de escoamento médio (Run-Off), adotado para as condições locais.

O coeficiente de escoamento superficial depende das seguintes características:

- Tipo de solo;
- Tipo de ocupação e cobertura;
- Tempo de retorno;
- Intensidade da precipitação.

Tendo em vista estas características, e por tratar-se de uma área urbana periférica, o coeficiente de escoamento superficial adotado foi igual a 0,5.

5.1.3 TEMPO DE RECORRÊNCIA

O período de retorno foi definido com base nos riscos associado a segurança da obra, que para casos de redes pluviais variam entre 2 e 10 anos, para este projeto foi adotado como 10 anos para a microdrenagem, ou seja, a rede de drenagem superficial coletada na pista.

5.1.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Para a determinação do tempo de concentração foi realizado uma média dos resultados obtidos por dois diferentes métodos, Kirpich e Dooge, cujas equações serão demonstradas a seguir:

Kirpich

$$tc = 3,989 \times L^{0,77} \times S^{-0,385}$$

Onde:

tc = Tempo de Concentração, em horas;

L = Comprimento do Talvegue, em km;

S = Declividade, em m/m.

Dooge

$$tc = 21,188 \times A^{0,41} \times S^{-0,17}$$

Onde:

tc = Tempo de Concentração, em horas;

A = Área a ser Drenada, em km²;

S = Declividade, em m/m.

5.1.5 INTENSIDADE DE CHUVA

Para a determinação das relações intensidade-duração-frequência, representativas do regime das precipitações intensas de chuvas de pequena duração, será utilizada a IDF do município de Pelotas (Goulart, 1992), de onde foram extraídos os valores da intensidade pluviométrica em mm/h.

$$I = \frac{1253,0975 + 64,7169 \times \ln(Tr)}{(t+5)^{0,8277 \times Tr^{-0,018}}}$$

Onde:

I = Intensidade de ocorrência da precipitação, em mm/h;

Tr = Período de retorno, em anos;

t = Tempo de duração, em min.

5.1.6 CAPACIDADE DA REDE

Para o dimensionamento da rede foi aplicada a fórmula de Manning-Strieckler

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

Onde:

n = coeficiente de rugosidade (adimensional - 0,013 = concreto liso);

A = seção molhada da tubulação em m²;

RH = raio hidráulico (m);

I = declividade da galeria em concreto (m/m).

Para o trecho inicial da rede, foi determinada a área da bacia de contribuição através de aerofotogramétrico digitalizado do município.

O tempo de concentração adotado foi o tempo médio dos resultados obtidos pelas equações de “Kirpich” e “Dooge”.

6 RESULTADOS DO DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento do Sistema de Drenagem da área do empreendimento, bem como os dados considerados nos cálculos serão apresentados a seguir.

6.1 DADOS INICIAIS

TR = 10 anos

C = 0,50

A(área total a ser drenada) = 88.000,00 ha = 0,09 km²

L(comprimento do talvegue) = 472 m = 0,472 km

S(declividade média) = 0,005 m/m

6.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Kirpich

$$tc = 3,989 \times L^{0,77} \times S^{-0,385}$$

Onde:

tc = Tempo de Concentração, em horas;

L = Comprimento do Talvegue, em km;

S = Declividade, em m/m.

$$tc = 3,989 \times 0,472^{0,77} \times 0,005^{-0,385}$$

$$tc = 16,16$$

Dooge

$$tc = 21,188 \times A^{0,41} \times S^{-0,17}$$

Onde:

tc = Tempo de Concentração, em horas;

A = Área a ser Drenada, em km²;

S = Declividade, em m/m.

$$tc = 21,188 \times 0,09^{0,41} \times 0,005^{-0,17}$$

$$tc = 18,725$$

$$tc_{\text{médio}} = 17,44$$

6.3 INTENSIDADE DA CHUVA

$$I = \frac{1253,0975 + 64,7169 \times \ln(Tr)}{(t+5)^{0,8277 \times Tr^{-0,018}}}$$

Onde:

I = Intensidade de ocorrência da precipitação, em mm/h;

Tr = Período de retorno, em anos;

t = Tempo de duração, em min.

$$I = \frac{1253,0975 + 64,7169 \times \ln(10)}{(17,44 + 5)^{0,8277 \times 10^{-0,018}}}$$
$$I = 118,56 \text{ mm/h}$$

6.4 VAZÃO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

$$Q = 2,778 \times C \times I \times A$$

Onde:

Q = Vazão em L/s;

2,778 = constante de ajuste das unidades;

I = intensidade máxima de chuva em mm/h, para Tr = 10 anos (tempo de recorrência);

A = área de drenagem total contribuinte em hectare;

C = coeficiente do escoamento médio (Run-Off), adotado para as condições locais.

O coeficiente de escoamento superficial depende das seguintes características:

- Tipo de solo;
- Tipo de ocupação e cobertura;
- Tempo de retorno;
- Intensidade da precipitação.

Tendo em vista estas características, e por tratar-se de uma área urbana periférica, o coeficiente de escoamento superficial adotado foi igual a 0,5.

$$Q = 2,778 \times 0,5 \times 118,56 \times 0,09$$

$$Q = 1,449 \text{ L/s}$$

6.5 PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

REDE DE ESGOTAMENTO PLUVIAL

Rua Alfredo Theodoro Born

TRECHO	Extensão (m)	Área - Bacia Contribuição			T. Concent. "Picking" (min)	Coefic. Escam. (C)	Intensidade (mm/h)	Vazão Calculada Q=2,778xCxixA		Adreia - D x h (m)	V/d= 0,80	Cotas Tampas		Cotas coletor		Profund. coletor (m)	Declividade (m/m)	Capac. Duto (Qub= m³/s)	Velocidade (m/s)	T. escoam. (min)
		à mont. (ha)	no trecho (ha)	total (ha)				U/s (m³/s)	Q (m³/s)			à mont. (m)	à jus. (m)	à mont. (m)	à jus. (m)					
PV-EXIST	32,00	1,120	0,2100	1,330	2,05	0,50	118,56	219,03	0,219	0,60	4,4286	15,83	14,56	13,99	1,27	1,27	0,0178	0,801	1,55	0,34
PV-01	30,00	1,330	0,2000	1,530	2,03	0,50	118,56	251,96	0,252	0,60	0,18	15,26	14,78	13,99	1,27	1,27	0,0160	0,759	1,63	0,31
PV-02	15,00	1,530	0,1600	1,690	0,75	0,50	118,56	278,31	0,278	0,60	0,18	14,78	14,59	13,51	1,27	2,27	0,0169	0,780	1,78	0,14
PV-03	10,00	1,690	3,8600	5,550	-0,65	0,50	118,56	913,99	0,914	1,00	0,30	14,59	14,48	12,32	2,27	1,61	0,0022	1,099	1,83	0,09
PV-04	12,00	5,550	0,0000	5,550	2,05	0,50	118,56	913,99	0,914	1,00	0,67	14,48	14,44	12,87	1,61	1,60	0,0022	1,099	1,83	0,11
PV-05	9,50	5,550	0,0000	5,550	1,85	0,50	118,56	913,99	0,914	1,00	0,67	14,44	14,46	12,84	1,60	1,64	0,0022	1,099	1,83	0,09
PV-06	30,00	5,550	0,3500	5,900	3,86	0,50	118,56	971,63	0,972	1,00	0,67	14,46	14,86	12,82	1,64	2,11	0,0024	1,148	1,97	0,25
PV-07	33,00	5,900	0,1700	6,070	4,06	0,50	118,56	999,62	1,000	1,00	0,67	14,86	15,41	12,75	2,11	2,74	0,0024	1,148	2,01	0,27
PV-08	43,00	6,070	0,1300	6,200	4,76	0,50	118,56	1.021,03	1,021	1,00	0,67	15,41	15,33	12,67	2,74	2,77	0,0025	1,172	2,07	0,35
PV-09	27,00	6,200	0,1200	6,320	3,47	0,50	118,56	1.040,79	1,041	1,00	0,67	15,33	14,82	12,56	2,77	2,33	0,0025	1,172	2,09	0,21
PV-10	10,00	6,320	1,8800	8,200	1,55	0,50	118,56	1.350,39	1,350	1,00	0,67	14,82	14,95	12,49	2,33	2,50	0,0043	1,537	3,05	0,05
PV-11	46,00	8,200	0,0000	8,200	4,17	0,50	118,56	1.350,39	1,350	1,00	0,67	14,95	14,67	12,45	2,50	2,42	0,0043	1,537	3,05	0,25
PV-12	3,00	8,330	0,4700	8,670	0,46	0,50	118,56	1.427,79	1,428	1,00	0,67	14,67	14,51	12,25	2,42	2,30	0,0043	1,537	3,17	0,02