

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG**

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

**PAVIMENTAÇÃO DA AV. 04 – BAIRRO VILA PRINCESA  
(ENTRE A BR-116 E A RUA ZUMBI)**

**ÁREA DE INTERVENÇÃO: 11.149,00m<sup>2</sup>  
EXTENSÃO: 737m**

**PAVIMENTAÇÃO DA RUA DR. JUVENAL MILLER – BAIRRO AREAL  
(ENTRE AV. MÁRIO PEIRUQUE E RUA JOSÉ FAUSTINI)**

**ÁREA DE INTERVENÇÃO: 4.569,00m<sup>2</sup>  
EXTENSÃO: 370m**

**CONVÊNIO Nº 923591/2021**

**MAIO, 2022**

## ÍNDICE

<b>A. CADERNO DE ENCARGOS .....</b>	<b>7</b>
<b>1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>7</b>
<b>2. EXECUÇÃO E CONTROLE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS .....</b>	<b>10</b>
<b>4. CANTEIRO DE SERVIÇOS .....</b>	<b>10</b>
<b>B. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....</b>	<b>11</b>
Administração Local .....	11
Instalações Provisórias .....	11
Locação de Container para Escritório .....	11
Locação de Banheiros Químicos .....	11
Entrada Provisória de Energia Elétrica .....	11
<b>1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRA .....</b>	<b>11</b>
Sinalização de Obra .....	11

## AVENIDA 04 – BAIRRO VILA PRINCESA

<b>2.1. SERVIÇOS INICIAIS .....</b>	<b>13</b>
Placa de Obra .....	13
Serviços Topográficos para Pavimentação .....	13
<b>2.2. DRENAGEM .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL .....</b>	<b>13</b>
Escavação Mecânica das Valas .....	13
Reaterro mecanizado das Valas .....	14
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	14
Tubulação de concreto armado – 400mm .....	14
Tubulação de concreto armado – 600mm .....	14
Assentamento de Tubos de concreto .....	14
<b>2.2.2. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES .....</b>	<b>14</b>
Lastro de Material Granular .....	14
Transporte Comercial de Brita .....	14
Radier em Concreto Magro .....	14
Formas para Envelopes .....	15
Envelope de Concreto Simples .....	15
<b>2.2.3. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL .....</b>	<b>15</b>
Lastro de Material Granular .....	15
Transporte Comercial de Brita .....	15
Laje de Funco em Concreto Magro .....	15
Alvenaria em Tijolo Cerâmico .....	16
Reboco Interno das Caixas .....	16
Tampa de Concreto .....	16
<b>2.2.4. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE VALAS E CAIXAS DE DRENAGEM .....</b>	<b>16</b>
Limpeza de Valas com Retroescavadeira .....	16
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	16
Limpeza e Desobstrução de Caixas coletoras .....	16
Tampa de Concreto .....	16

<b>2.3. MEIO-FIO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.1.. MEIO-FIO EXTRUSADO COM SARJETA.....</b>	<b>16</b>
Meio-fio e Sarjeta Conjugados de Concreto Moldado in loco.....	16
<b>2.4. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4.1.. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE.....</b>	<b>18</b>
Escavação Mecânica .....	18
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	18
Regularização e Compactação de Subleito.....	19
<b>2.4.2. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA.....</b>	<b>19</b>
Execução e Compactação de Base e Sub-Base com BGS .....	19
Transporte Comercial de Brita .....	20
<b>2.4.3. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE .....</b>	<b>20</b>
Imprimação da Base com Asfalto Diluído CM-30 .....	20
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C.....	21
Construção de Pavimento em CBUQ – Capa de Rolamento .....	20
Transporte de Material Asfáltico (CAP) – Capa de Rolamento .....	21
Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento .....	22
<b>2.4.4. ONDULAÇÃO TRANSVERSAL EM CBUQ.....</b>	<b>22</b>
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C.....	22
Execução de Ondulação Transversal.....	22
Transporte de Material Asfáltico (CAP) – Capa de Rolamento .....	22
Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento .....	23
Grelhas Pré-Moldada para Canaleta .....	23
<b>2.5. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE.....</b>	<b>22</b>
Lastro de Brita .....	22
Transporte Comercial de Brita .....	23
Passeio em Concreto com Fck 20MPa .....	23
<b>2.5.2. PASSEIOS.....</b>	<b>23</b>
Escavação Mecânica .....	23
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	23
Lastro de Brita .....	23
Transporte Comercial de Brita .....	23
Rampas para Veículos em Concreto Armado .....	23
Passeio em Concreto com Fck 20MPa .....	23
<b>2.5.3. PISOS PODOTÁTIL .....</b>	<b>26</b>
Piso Podotátil Alerta .....	26
Piso Podotátil Direcional .....	26
<b>2.6. PAISAGISMO .....</b>	<b>27</b>
Poda em Altura .....	27
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	27
Corte Raso e Recorte de Árvores .....	27
Remoção de Raízes Remanescentes.....	27
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	27
<b>2.7. SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>2.7.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL.....</b>	<b>27</b>
Tacha Refletiva Bidirecional.....	28

<b>2.7.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....</b>	<b>28</b>
Fornecimento e Implantação de Placa de Aço.....	28
Fornecimento e Implantação de Suporte para Placa .....	28
<b>2.8. CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>	<b>29</b>
<b>2.8.1. ENSAIO DE REFORÇO DE BASE E SUB-BASE.....</b>	<b>29</b>
Ensaio de Compactação Granulométrica.....	29
<b>2.8.2. ENSAIO DE CBUQ .....</b>	<b>30</b>
Ensaio de Concreto Asfáltico.....	30
<b>2.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
Limpeza Final de Obra .....	31

## **RUA DR. JUVENAL MILLER – BAIRRO AREAL**

<b>3.1. SERVIÇOS INICIAIS .....</b>	<b>32</b>
Placa de Obra .....	32
Serviços Topográficos para Pavimentação .....	32
<b>3.2. DRENAGEM.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.1. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL .....</b>	<b>32</b>
Escavação Mecânica das Valas .....	32
Reaterro mecanizado das Valas.....	33
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	33
Tubulação de concreto armado – 400mm .....	33
Tubulação de concreto armado – 600mm .....	33
Assentamento de Tubos de concreto .....	33
<b>3.2.2. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES.....</b>	<b>33</b>
Lastro de Material Granular .....	33
Transporte Comercial de Brita .....	33
Radier em Concreto Magro .....	33
Formas para Envelopes.....	34
Envelope de Concreto Simples.....	34
<b>3.2.3. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL.....</b>	<b>34</b>
Lastro de Material Granular .....	34
Transporte Comercial de Brita .....	34
Laje de Funco em Concreto Magro.....	34
Alvenaria em Tijolo Cerâmico .....	35
Reboco Interno das Caixas.....	35
Tampa de Concreto .....	35
<b>3.2.4. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE VALAS E CAIXAS DE DRENAGEM.....</b>	<b>35</b>
Limpeza de Valas com Retroescavadeira .....	35
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	35
Limpeza e Desobstrução de Caixas coletoras .....	35
Tampa de Concreto .....	35

<b>3.3. MEIO-FIO.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.1. MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO.....</b>	<b>35</b>
Retirada de Meio-Fio.....	35
Transporte Comercial com Caminhão Basculante.....	36
<b>3.3.2.. MEIO-FIO EXTRUSADO COM SARJETA.....</b>	<b>36</b>
Meio-fio e Sarjeta Conjugados de Concreto Moldado in loco.....	36
<b>3.4. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.1.. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE.....</b>	<b>37</b>
Escavação Mecânica.....	37
Transporte Comercial com Caminhão Basculante.....	38
Regularização e Compactação de Subleito.....	38
<b>3.4.2. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA.....</b>	<b>38</b>
Execução e Compactação de Base e Sub-Base com BGS.....	38
Transporte Comercial de Brita.....	39
<b>3.4.3. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.....</b>	<b>39</b>
Imprimação da Base com Asfalto Diluído CM-30.....	39
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C.....	39
Construção de Pavimento em CBUQ – Capa de Rolamento.....	40
Transporte de Material Asfáltico (CAP) – Capa de Rolamento.....	41
Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento.....	41
<b>3.4.4. ONDULAÇÃO TRANSVERSAL EM CBUQ.....</b>	<b>41</b>
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C.....	41
Execução de Ondulação Transversal.....	41
Transporte de Material Asfáltico (CAP) – Capa de Rolamento.....	41
Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento.....	41
Grelhas Pré-Moldada para Canaleta.....	42
<b>3.4.5. AJUSTES DAS TAMPAS DAS CAIXAS EXISTENTES.....</b>	<b>42</b>
Chaminé Circular para Poço de Visita.....	42
Tampão de Ferro Fundido.....	42
Assentamento de Tampão de Ferro Fundido.....	42
<b>3.5. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE.....</b>	<b>42</b>
Lastro de Brita.....	42
Transporte Comercial de Brita.....	42
Passeio em Concreto com Fck 20MPa.....	42
<b>3.5.2. PASSEIOS.....</b>	<b>43</b>
Demolição de Contrapiso.....	43
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	43
Escavação Mecânica.....	43
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	43
Lastro de Brita.....	43
Transporte Comercial de Brita.....	43
Rampas para Veículos em Concreto Armado.....	43
Passeio em Concreto com Fck 20MPa.....	43
<b>3.5.3. PISOS PODOTÁTIL.....</b>	<b>46</b>
Piso Podotátil Alerta.....	46
Piso Podotátil Direcional.....	46

<b>3.6. PAISAGISMO .....</b>	<b>46</b>
Poda em Altura .....	46
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	46
Corte Raso e Recorte de Árvores .....	47
Transporte Comercial Caminhão Basculante.....	47
<b>3.7. SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>3.7.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL.....</b>	<b>47</b>
Tacha Refletiva Bidirecional.....	48
<b>3.7.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....</b>	<b>48</b>
Fornecimento e Implantação de Placa de Aço.....	48
Fornecimento e Implantação de Suporte para Placa .....	48
<b>3.8. CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>	<b>48</b>
<b>3.8.1. ENSAIO DE REFORÇO DE BASE E SUB-BASE.....</b>	<b>48</b>
Ensaio de Compactação Granulométrica.....	48
<b>3.8.2. ENSAIO DE CBUQ .....</b>	<b>49</b>
Ensaio de Concreto Asfáltico.....	49
<b>3.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
Limpeza Final de Obra .....	51
<b>C. ANEXOS.....</b>	<b>52</b>
<b>1. MAPAS.....</b>	<b>53</b>
Massa Asfáltica .....	53
Materiais Pétreos .....	54
Areia.....	55
Bota Fora Escavações.....	56
Cimento Asfáltico de Concreto.....	57

## A. CADERNO DE ENCARGOS

O presente caderno tem por finalidade estabelecer as condições que presidirão a instalação e o desenvolvimento das obras e serviços relativos à **PAVIMENTAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA DA AVENIDA 04 (Trecho entre a BR-116 e Rua Zumbi) – Bairro Vila Princesa; E DA RUA DR. JUVENAL MILLER (Trecho entre a Av. Mário Peiruque e Rua José Faustini) – Bairro Areal**, ambas situadas na cidade de 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 pavimentação, qualificação e infraestrutura de 11.149,00 m<sup>2</sup> da Av. 04, trecho compreendido entre a BR-116 e Rua Zumbi, localizada no bairro Vila Princesa; e 4.569,00 m<sup>2</sup> da Rua Dr. Juvenal Miller, trecho compreendido entre a Av. Mário Peiruque e a Rua José Faustini, localizada no bairro Areal, ambas da cidade de Pelotas/RS. A qualificação compreende o reforço de base e sub-base, pavimentação com capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), drenagem pluvial, construção de passeios públicos, colocação de piso tátil, acessibilidade e sinalização viária horizontal e vertical.

Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e projetos.

Os serviços compreendem:

- Reforço de base e sub-base com brita graduada, camada de 35cm;
- Instalação de meio-fio extrusado;
- Imprimação com asfalto diluído CM-30;
- Pintura de ligação com emulsão asfáltica;
- Construção de pavimento com CBUQ, camada de rolamento (5cm);
- Licenciamento ambiental, licença para construção e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessário;
- Anotação e pagamento das RRT's ou ART's exigíveis;
- Instalação do canteiro de obras;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Escavações, retiradas e demolições;
- Execução de 11.518,00m<sup>2</sup> de capa de rolamento em CBUQ (5,0cm), a qual será executada sobre as camadas de reforço de base e sub-base, devidamente imprimadas e pintadas;
- Construção de passeios públicos e rampas para acessibilidade;
- Instalação de pisos podotátil;

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

## 2. EXECUÇÃO E CONTROLE

### 2.1 Fiscalização

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

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

### 2.2 Responsabilidades

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

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

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros.

Todas benfeitorias atingidas, tais como pavimentos, enleivamentos, muros, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

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

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão



toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

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

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

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

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

#### Pela CONTRATADA:

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

#### Pela FISCALIZAÇÃO:

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

### 3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS

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

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

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

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

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

### 4. CANTEIRO DE SERVIÇOS

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

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

#### 4.1 Localização e Descrição

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

#### 4.2 Segurança

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

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

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

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

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

## **B. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

#### **Administração Local**

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

Considerou-se carga horária de permanência na obra da seguinte maneira: Engenheiro Civil permanência de 01 hora diária em 5 dias por semana, Encarregado de Obra permanência de 5 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 01 banheiro químico, 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.

### **1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRA**

#### **Sinalização de Obra**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Placas Semi-Refletiva**

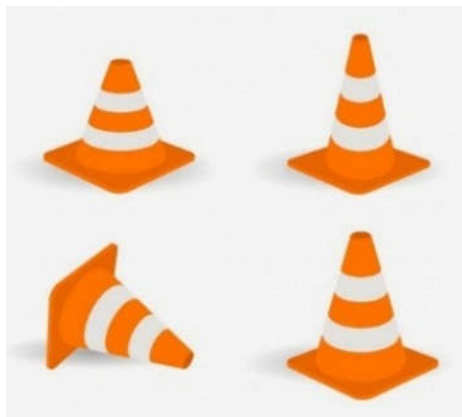
As placas devem ser confeccionadas em chapas metálicas, devem ser refletivas, pela aplicação de películas refletivas, ou iluminados por meio de fonte de luz dirigida especificamente ao sinal e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644(1).

#### **Suporte de Madeira para Placas de Sinalização**

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

#### **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.**

## AVENIDA 04 – BAIRRO VILA PRINCESA

### 2.1. SERVIÇOS INICIAIS

#### Placa de Obra

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 4,50m<sup>2</sup> 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 2 – Modelo de Placa de obra, conforme Manual CAIXA*

#### Serviços Topográficos para Pavimentação

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

Considera a área formada pela extensão do trecho, de aproximadamente 11.148,48m<sup>2</sup>.

### 2.2. DRENAGEM

#### 2.2.1. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL

##### Escavação mecânica das valas

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

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 0,95 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:

- Tubulação com diâmetro 400mm: 0,95m;
- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,20m;

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

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

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

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

O reaterro será realizado 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.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 10,7km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Tubulação de concreto armado – 400mm**

Tubo de concreto armado classe PA1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

#### **Tubulação de concreto armado – 600mm**

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

#### **Assentamento de tubos – 400mm e 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.

### **2.2.2. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES**

#### **Lastro de Material Granular – Leito de brita Nº 2 – espessura 10cm**

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,80km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Radier em concreto magro para travessias**

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

a finalidade de evitar que fiquem imperfeições que possam comprometer a inclinação ou mesmo quebrar o tubo.

#### **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.

#### **Envelope de concreto simples 20MPa**

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

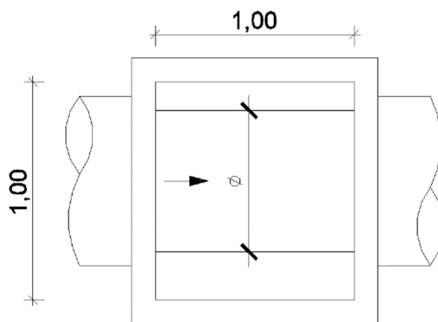
Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto.

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

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

### **2.2.3. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL**

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



*Figura 3 – Detalhe Dimensões dos Poços de Visitas (PV) e Bocas de Lobo (BL).*

#### **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, tendo uma distância de 23,80km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Laje de Fundo em Concreto Magro para Caixas de Drenagem**

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

#### **Reboco Interno das Caixas - Argamassa Cimento e Areia Média**

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

#### **Tampa de Concreto – espessura 8cm**

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

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

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

### **2.2.4. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE VALAS E CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES**

#### **Limpeza de Valas de Drenagem**

Será executada a limpeza mecanizada das valas de drenagem existentes na lateral da via, removendo parte da vegetação e resíduos que possam atrapalhar o perfeito escoamento das águas pluviais.

A limpeza será realizada considerando uma largura máxima de 1,00m e profundidade máxima de 0,80m, para assim evitar o perigo de desestabilização e consequente desmoronamento do talude.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 10,70km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Limpeza e Desobstrução de dispositivos de drenagem**

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

#### **Tampa de Concreto – espessura 8cm**

Foram consideradas execução e instalação de tampas novas para as caixas existentes, conforme projeto de drenagem. As tampas serão em concreto armado, com 8,0 centímetros de espessura. O concreto utilizado deve ser com fck de 20MPa. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

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

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

### **2.3. MEIO-FIO**

#### **2.3.1. MEIO-FIO EXTRUSADO COM SARJETA**

##### **Meio-fio e Sarjeta Conjugados de Concreto Moldado in loco - Extrusado**

Ao longo da via serão instalados meios-fios e sarjetas conjugados com medidas mínimas de 45cm de base (15cm base da guia e 30cm sarjeta) e 20cm de altura (15cm de espelho da guia e 5cm espessura da sarjeta). 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.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência à compressão simples mínima de 20 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.

A implantação de meios-fios junto à pavimentação da via terá a finalidade de: travamento e delimitação no projeto de pavimentação, a limitação da geometria e dispositivo de condução de água para a drenagem superficial.



*Figura 4 – Detalhe Guia e Sarjeta Conjugados Extrusados.*

## 2.4. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

### CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS

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

### BASES E SUB-BASES FLEXÍVIES E SEMI-RÍGIDAS

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

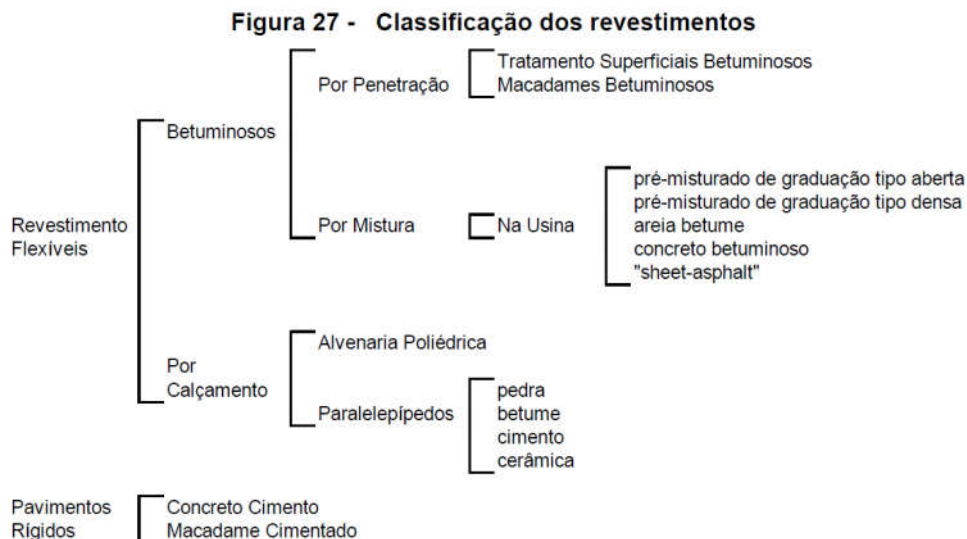
**Figura 26 - Classificação das bases e sub-bases flexíveis e semi-rígidas**



*Figura 5 – Classificação das bases e sub-bases.*

### REVESTIMENTOS

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



**Figura 6 – Classificação dos revestimentos.**

### 2.4.1. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE

#### Escavação mecânica

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

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

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

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

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

Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material 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;

#### Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 10,70km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### Regularização e compactação do subleito

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

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

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

Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% a 3% no sentido transversal; evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc.

## 2.4.2. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA

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

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

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

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

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

Após a compactação, inicia-se o acabamento, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá 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 7 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.**  
Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,80km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

### 2.4.3. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

#### Imprimação da Base 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/m<sup>2</sup>, 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.

#### 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/m<sup>2</sup>.

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/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.

#### Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Espessura de 5cm

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

Sobre a camada de pintura de ligação deverá ser executado 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 3% 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 C** de classificação granulométrica.

### **Condições gerais**

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

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furoi" (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 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 vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica.

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

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

O equipamento mínimo indispensável para à execução:

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

### **Transporte de Com Caminhão Tanque (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)**

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 278km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

#### **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 23,80km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

### **2.4.4. ONDULAÇÃO TRANSVERSAL EM CBUQ – TRAVESSIAS ELEVADAS**

#### **Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C**

Sobre a superfície com a capa asfáltica, 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/m<sup>2</sup>.

#### **Execução de Ondulação Transversal em CBUQ – Travessia Elevada**

**Travessia Elevada para Pedestres:** foram previstas 02 travessias elevadas na extensão da via a fim de diminuir a velocidade da via de forma imperativa e garantir a acessibilidade do local.

Sobre a camada de pintura de ligação deverão ser executadas as travessias em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura mínima de 12cm e largura de 6,40m, conforme Projeto de Pavimentação e Sinalização.

#### **Transporte de Com Caminhão Tanque (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)**

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 278km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

#### **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 23,80km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

#### **Grelhas de pré-moldada para canaleta**

Junto as elevadas a serem implantadas, está sendo previsto em toda extensão de suas laterais uma canaleta para escoamento pluvial, nas quais serão instaladas as grelhas de pré-moldada, conforme detalhamento em projeto.

## **2.5. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL**

### **2.5.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE**

#### **Lastro de Brita – Espessura 5cm**

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

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,8km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

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

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

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 5,00 cm de lastro de brita.

### **2.5.2. PASSEIOS**

#### **Escavação mecânica**

A escavação mecanizada consiste na adequação do perfil transversal dos passeios, ao longo de toda a extensão da obra, definindo os cortes e/ ou aterros necessários de acordo com os níveis e cotas do terreno.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 10,70km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Lastro de Brita – Espessura 5cm**

Após a escavação ou aterro e regularização da sub-base da calçada a ser pavimentada, deverá ser executado um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,80km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

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

Para os acessos de veículos às garagens, serão executados os rebaixamentos do meios-fios existentes e a execução de rampas de garagem em concreto armado. Conforme previsto na Lei 5528/2008 – Código de Obras Art. 96 Seção VI.

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

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;
- Tela soldada nervurada, diâmetro 5mm, espaçamento da malha de 10x10cm;
- 5,00 cm de lastro de brita.

#### **Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

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

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 5,00 cm de lastro de brita.

- Junta serrada com espaçamento entre elas a cada 2,00m.  
Os passeios terão largura de 1,50m em ambos os lados.

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.

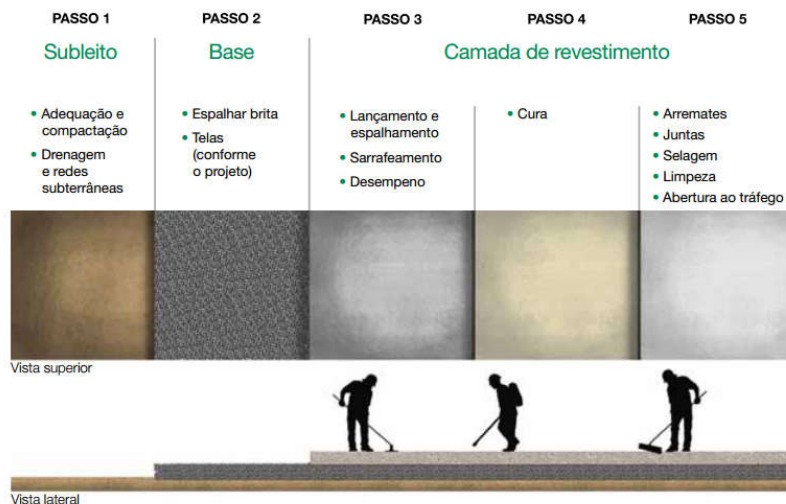
#### c) Execução

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 9 – 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 10 – Nivelamento e compactação do terreno*

### **Passo 02 - Base**

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

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



*Figura 11 – Espalhamento da camada de Brita*

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

### **Passo 03, Passo 04 e Passo 05**

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

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

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



*Figura 12 – Recebimento e espalhamento do concreto.*

### **Sarrafeamento do concreto**

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

### **Desempeno do concreto**

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



*Figura 13 – 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).

## **2.5.3. PISOS PODOTÁTIL**

### **Piso Podotátil ALERTA**

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

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

### **Piso Podotátil DIRECIONAL**

O piso podotátil direcional (cor amarela) deverá ser utilizado na extensão dos passeios da via, conforme detalhamento e indicações do Projeto de Pavimentação.

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

## 2.6. PAISAGISMO

### **Poda em Altura de Árvores**

Serão executadas as podas em altura de 7 árvores localizadas dentro da área de intervenção, conforme demonstrado no Projeto Geométrico, sendo o processo licenciado pela SEPLAG e executado pela empresa executora.

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

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 10,70km da obra em questão até a localização do botafora (localização em anexo).

### **Corte Raso e Recorte de Árvores**

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

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

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

### **Remoção de Raízes Remanescentes**

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 10,70km da obra em questão até a localização do botafora (localização em anexo).

## 2.7. SINALIZAÇÃO

### 2.7.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL

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

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

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

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

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

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

Mistura das Esferas de Vidro: Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro (DROP-ON) de acordo com a NBR 6831, tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m<sup>2</sup>.

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 1,5 mm.  
A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

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

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

Os termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ou extrusão.

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

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

**Termoplástico por Extrusão:** material termoplástico constituído à base de resinas naturais, utilizado para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, como faixas de pedestres, legendas e zebrações.

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

#### **Tacha Refletiva Bidirecional**

Serão instaladas tachas retrorrefletivas bidirecionais, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

As tachas bidirecionais instaladas no meio da via deverão ter o corpo e o elemento retrorrefletivo na cor amarela, e as tachas instaladas no estacionamento deverão ter o corpo na cor branca e o elemento retrorrefletivo nas cores branca e vermelha.

## **2.7.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL**

### **Fornecimento e Implantação de Placa de Aço – Película I+III**

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

Paras as dimensões das placas, deverá seguir o Projeto de Sinalização.

### **Fornecimento e Implantação de Suporte Metálico Galvanizado para Placa**

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

## 2.8. CONTROLE TECNOLÓGICO

### 2.8.1. ENSAIO DE REFORÇO DE BASE E SUB-BASE

#### Ensaio de Compactação - Granulométrica

Ensaio de Base e Sub-base Estabilizada Granulometricamente, conforme NORMA DNIT 141/2010-ES:

**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) Ensaios 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 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup>, 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)  $\pm 10$  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.

## 2.8.2. ENSAIO DE CBUQ

### Ensaio de Concreto Asfáltico - CBUQ

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 da usinagem do concreto asfáltico:

a) Controles da quantidade de ligante na mistura:

- Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).
- A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de  $\pm 0,3$ . Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m<sup>2</sup> de pista.

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

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

d) Controle das características da mistura: Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNERME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material

coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa. Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

**Espalhamento e Compactação na Pista:**

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

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

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

## 2.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS

### Limpeza Final de Obra

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

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

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

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

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

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

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

---

Eng<sup>a</sup>. Civil Mirela de Faria Miranda  
CREA RS146401

## RUA DR. JUVENAL MILLER – BAIRRO AREAL

### 3.1. SERVIÇOS INICIAIS

#### Placa de Obra

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 4,50m<sup>2</sup> 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

#### Serviços Topográficos para Pavimentação

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

Considera a área formada pela extensão do trecho, de aproximadamente 4.568,30m<sup>2</sup>.

### 3.2. DRENAGEM

#### 3.2.1. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL

##### Escavação mecânica das valas

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

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 0,95 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:

- Tubulação com diâmetro 400mm: 0,95m;
- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,20m;

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

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

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



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

O reaterro será realizado 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.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Tubulação de concreto armado – 400mm**

Tubo de concreto armado classe PA1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

#### **Tubulação de concreto armado – 600mm**

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

#### **Assentamento de tubos – 400mm e 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.

### **3.2.2. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES**

#### **Lastro de Material Granular – Leito de brita Nº 2 – espessura 10cm**

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Radier em concreto magro para travessias**

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

a finalidade de evitar que fiquem imperfeições que possam comprometer a inclinação ou mesmo quebrar o tubo.

#### 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.

#### Envelope de concreto simples 20MPa

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

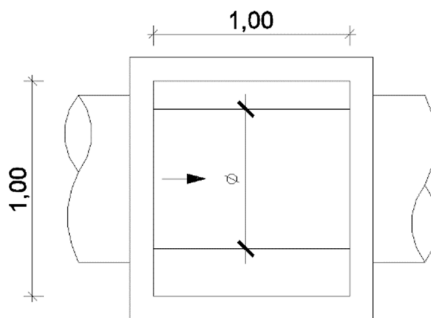
Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto.

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

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

### 3.2.3. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL

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



*Figura 2 – Detalhe Dimensões dos Poços de Visitas (PV) e Bocas de Lobo (BL).*

#### 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, tendo uma distância de 23,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### Laje de Fundo em Concreto Magro para Caixas de Drenagem

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

#### **Reboco Interno das Caixas - Argamassa Cimento e Areia Média**

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

#### **Tampa de Concreto – espessura 8cm**

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

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

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

### **3.2.4. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE VALAS E CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES**

#### **Limpeza de Valas de Drenagem**

Será executada a limpeza mecanizada das valas de drenagem existentes na lateral da via, removendo parte da vegetação e resíduos que possam atrapalhar o perfeito escoamento das águas pluviais.

A limpeza será realizada considerando uma largura máxima de 0,80m e profundidade máxima de 0,50m, para assim evitar o perigo de desestabilização e consequente desmoronamento do talude.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Limpeza e Desobstrução de dispositivos de drenagem**

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

#### **Tampa de Concreto – espessura 8cm**

Foram consideradas execução e instalação de tampas novas para as caixas existentes, conforme projeto de drenagem. As tampas serão em concreto armado, com 8,0 centímetros de espessura. O concreto utilizado deve ser com fck de 20MPa. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

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

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

### **3.3. MEIO-FIO**

#### **3.3.1. MEIO-FIO PRÉ MOLDADO**

##### **Retirada de Meio-Fio**

Conforme demonstrado no Projeto Geométrico, será necessário a retirada de meio-fio existente para conformação da geometria da via.

### Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

### 3.3.2. MEIO-FIO EXTRUSADO COM SARJETA

#### Meio-fio e Sarjeta Conjugados de Concreto Moldado in loco - Extrusado

Ao longo da via serão instalados meios-fios e sarjetas conjugados com medidas mínimas de 45cm de base (15cm base da guia e 30cm sarjeta) e 20cm de altura (15cm de espelho da guia e 5cm espessura da sarjeta). 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.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência à compressão simples mínima de 20 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.

A implantação de meios-fios junto à pavimentação da via terá a finalidade de: travamento e delimitação no projeto de pavimentação, a limitação da geometria e dispositivo de condução de água para a drenagem superficial.



*Figura 3 – Detalhe Guia e Sarjeta Conjugados Extrusados.*

### 3.4. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

#### CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS

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

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

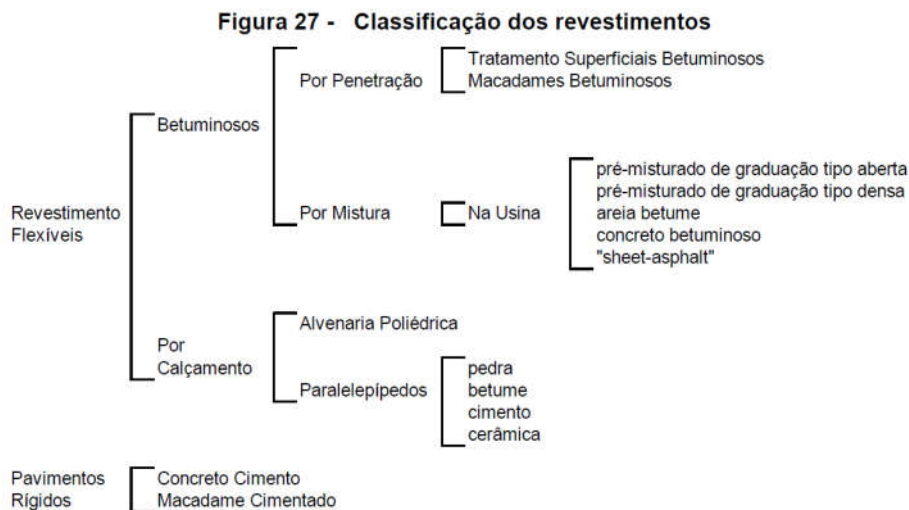
#### BASES E SUB-BASES FLEXÍVIES E SEMI-RÍGIDAS

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

**Figura 26 - Classificação das bases e sub-bases flexíveis e semi-rígidas****Figura 4 – Classificação das bases e sub-bases.**

## REVESTIMENTOS

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

**Figura 5 – Classificação dos revestimentos.**

### 3.4.1. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE

#### Escavação mecânica

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

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

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

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

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente às cotas de projeto. Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material reposto deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

Trator de esteira com lâmina de corte;

Motoniveladora equipada com escarificador;

Pá carregadora;

Escavadeira ou similar;

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Regularização e compactação do subleito**

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

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

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

Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% a 3% no sentido transversal; evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc.

### **3.4.2. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA**

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

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

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

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

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

Após a compactação, inicia-se o acabamento, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá 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 6 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.**

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

### **3.4.3. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)**

#### **Imprimação da Base 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/m<sup>2</sup>, 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.

#### **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/m<sup>2</sup>.

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/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.

### **Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Espessura de 5cm**

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

Sobre a camada de pintura de ligação deverá ser executado 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 3% 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 C** de classificação granulométrica.

#### **Condições gerais**

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

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

#### **Execução**

Após 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 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 vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica.

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



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

O equipamento mínimo indispensável para à execução:

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

#### **Transporte de Com Caminhão Tanque (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)**

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 278km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

#### **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 23,20km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

### **3.4.4. ONDULAÇÃO TRANSVERSAL EM CBUQ – TRAVESSIAS ELEVADAS**

#### **Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C**

Sobre a superfície com a capa asfáltica, 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/m<sup>2</sup>.

#### **Execução de Ondulação Transversal em CBUQ – Travessia Elevada**

**Travessia Elevada para Pedestres:** foi prevista 01 travessia elevada na extensão da via a fim de diminuir a velocidade da via de forma imperativa e garantir a acessibilidade do local.

Sobre a camada de pintura de ligação deverão ser executadas as travessias em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura mínima de 12cm e largura de 6,40m, conforme Projeto de Pavimentação e Sinalização.

#### **Transporte de Com Caminhão Tanque (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)**

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 278km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

#### **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 23,20km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

#### **Grelhas de pré-moldada para canaleta**

Junto as elevadas a serem implantadas, está sendo previsto em toda extensão de suas laterais uma canaleta para escoamento pluvial, nas quais serão instaladas as grelhas de pré-moldada, conforme detalhamento em projeto.

### **3.4.5. AJUSTE DAS TAMPAS DAS CAIXAS EXISTENTES LOCALIZADAS NO MEIO**

#### **DA VIA**

Os tampões existentes na via deverão ter sua superfície untada com querosene ou coberta por lona no momento da pavimentação, pois após o mesmo será erguido para nível que ficara o CBUQ acabado.

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

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

#### **Tampão de Ferro Fundido para Caixas**

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

#### **Assentamento de Tampão de Ferro Fundido**

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

## **3.5. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL**

### **3.5.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE**

#### **Lastro de Brita – Espessura 5cm**

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

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,2km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

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

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

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 5,00 cm de lastro de brita.

### 3.5.2. PASSEIOS

#### **Demolição de Contrapiso de Concreto**

Para a execução dos passeios, será removido parte de um passeio existente, conforme indicado no Projeto Geométrico.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Escavação mecânica**

A escavação mecanizada consiste na adequação do perfil transversal dos passeios, ao longo de toda a extensão da obra, definindo os cortes e/ ou aterros necessários de acordo com os níveis e cotas do terreno.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Lastro de Brita – Espessura 5cm**

Após a escavação ou aterro e regularização da sub-base da calçada a ser pavimentada, deverá ser executado um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 23,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

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

Para os acessos de veículos às garagens, serão executados os rebaixamentos do meios-fios existentes e a execução de rampas de garagem em concreto armado. Conforme previsto na Lei 5528/2008 – Código de Obras Art. 96 Seção VI.

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

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;
- Tela soldada nervurada, diâmetro 5mm, espaçamento da malha de 10x10cm;
- 5,00 cm de lastro de brita.

#### **Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

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

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
  - 5,00 cm de lastro de brita.
  - Junta serrada com espaçamento entre elas a cada 2,00m.
- Os passeios terão largura de 1,50m em ambos os lados.

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

#### **d) 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.

#### e) 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.

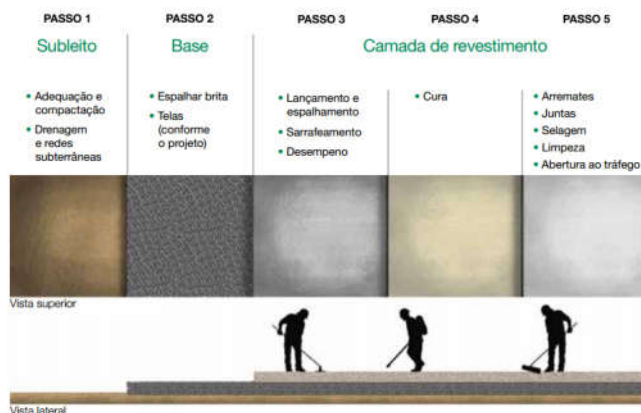
#### f) Execução

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 7 – 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 8 – Nivelamento e compactação do terreno*

### **Passo 02 - Base**

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

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



*Figura 9 – Espalhamento da camada de Brita*

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

### **Passo 03, Passo 04 e Passo 05**

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

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

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



*Figura 10 – Recebimento e espalhamento do concreto.*

### **Sarrafeamento do concreto**

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

### **Desempeno do concreto**

A tarefa seguinte é o desempenho 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 11 – 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).

### **3.5.3. PISOS PODOTÁTIL**

#### **Piso Podotátil ALERTA**

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

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

#### **Piso Podotátil DIRECIONAL**

O piso podotátil direcional (cor amarela) deverá ser utilizado na extensão dos passeios da via, conforme detalhamento e indicações do Projeto de Pavimentação.

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

### **3.6. PAISAGISMO**

#### **Poda em Altura de Árvores**

Serão executadas as podas em altura de 11 árvores localizadas dentro da área de intervenção, conforme demonstrado no Projeto Geométrico, sendo o processo licenciado pela SEPLAG e executado pela empresa executora.

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

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

### **Corte Raso e Recorte de Árvores**

Será executado o corte e remoção de 03 árvore localizada dentro da área de intervenção, conforme demonstrado no Projeto Geométrico, sendo o processo licenciado pela SEPLAG e executado pela empresa executora.

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

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 8,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

## **3.7. SINALIZAÇÃO**

### **3.7.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL**

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

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

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

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

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

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

Mistura das Esferas de Vidro: Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro (DROP-ON) de acordo com a NBR 6831, tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m<sup>2</sup>.

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

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

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

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

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

Os termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ou extrusão.

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

- Usa-se pistola pneumática para pulverizar os materiais;

- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;

- Espessura de aplicação de 1,5mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação.

**Termoplástico por Extrusão:** material termoplástico constituído à base de resinas naturais, utilizado para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, como faixas de pedestres, legendas e zebrações.

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

#### **Tacha Refletiva Bidirecional**

Serão instaladas tachas retrorrefletivas bidirecionais, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

As tachas bidirecionais instaladas no meio da via deverão ter o corpo e o elemento retrorrefletivo na cor amarela, e as tachas instaladas no estacionamento deverão ter o corpo na cor branca e o elemento retrorrefletivo nas cores branca e vermelha.

### **3.7.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL**

#### **Fornecimento e Implantação de Placa de Aço – Película I+III**

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

#### **Fornecimento e Implantação de Suporte Metálico Galvanizado para Placa**

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

### **3.8. CONTROLE TECNOLÓGICO**

#### **3.8.1. ENSAIO DE REFORÇO DE BASE E SUB-BASE**

##### **Ensaio de Compactação - Granulométrica**

Ensaio de Base e Sub-base Estabilizada Granulometricamente, conforme NORMA DNIT 141/2010-ES:

**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 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup>, 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)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de aaulamento, 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.

### 3.8.2. ENSAIO DE CBUQ

#### Ensaio de Concreto Asfáltico - CBUQ

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 da usinagem do concreto asfáltico:

a) Controles da quantidade de ligante na mistura:

- Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).
- A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de  $\pm 0,3$ . Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m<sup>2</sup> de pista.

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

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

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

**Espalhamento e Compactação na Pista:**

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

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

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

### 3.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS

#### Limpeza Final de Obra

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

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

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

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

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

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

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

---

Eng<sup>a</sup>. Civil Mirela de Faria Miranda  
CREA RS146401

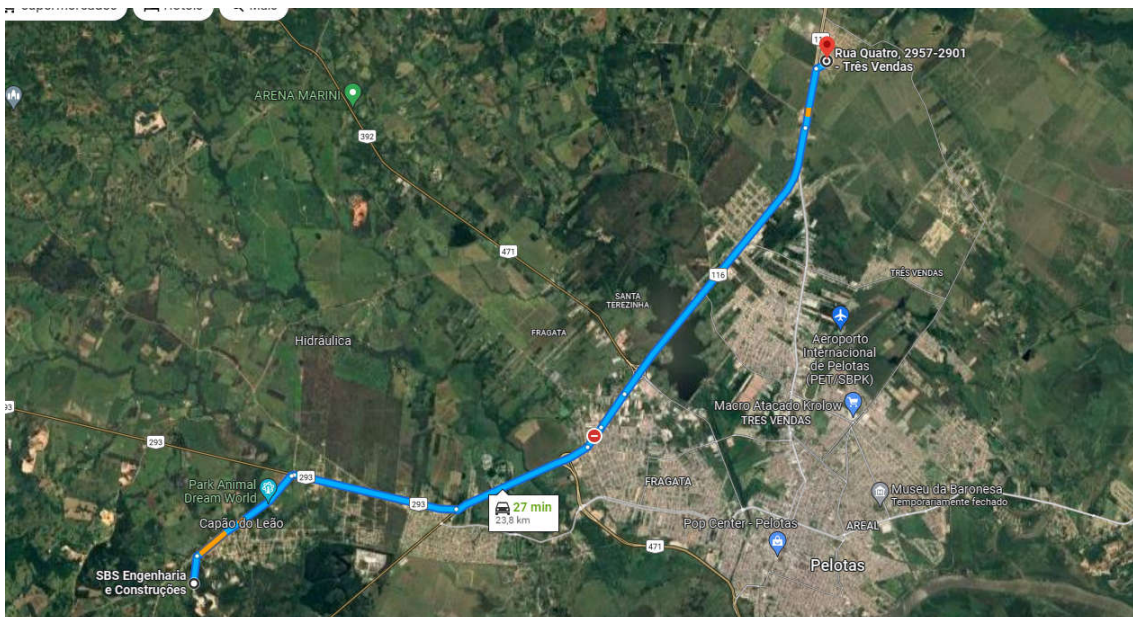
## ANEXOS

## 1. MAPAS

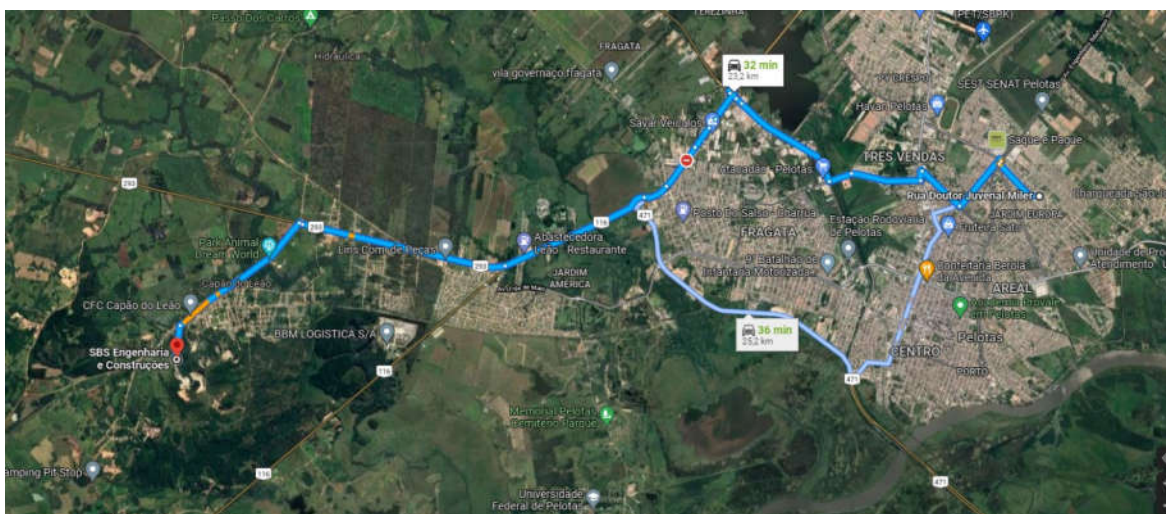
Apresentamos a seguir, as fontes de materiais escolhidas para compor a planilha orçamentária.

### Massa Asfáltica

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



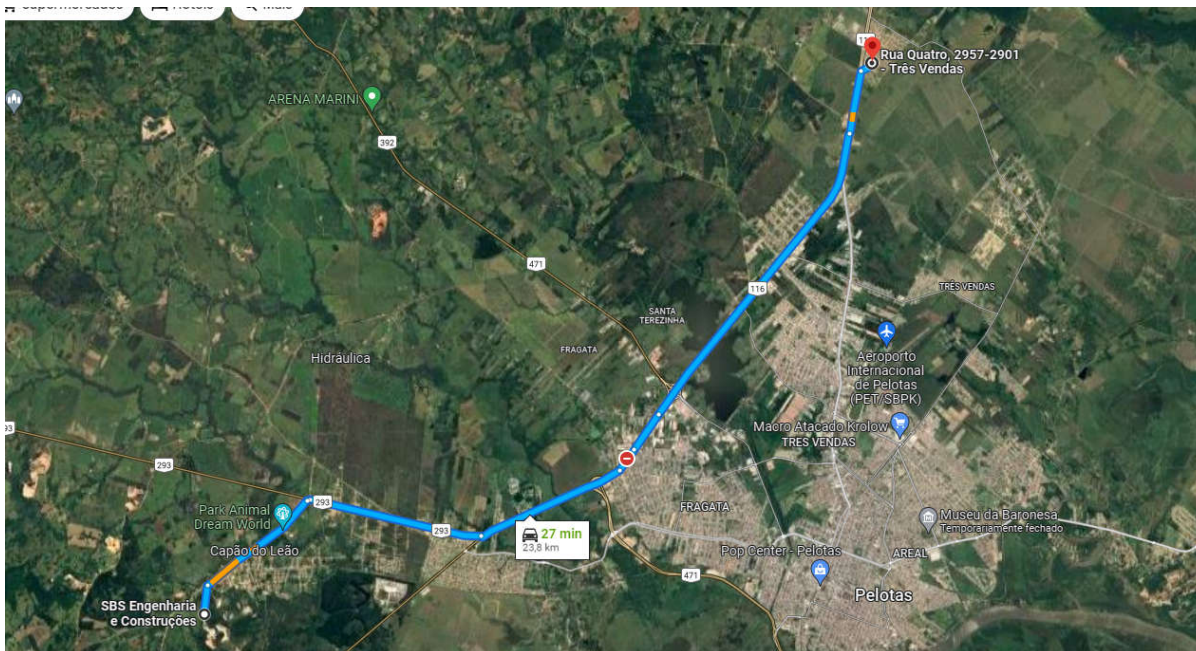
**Mapa 01 – Mapa localização Usina de Asfalto  
Avenida 04 – Vila Princesa – distância aproximada 23,80km**



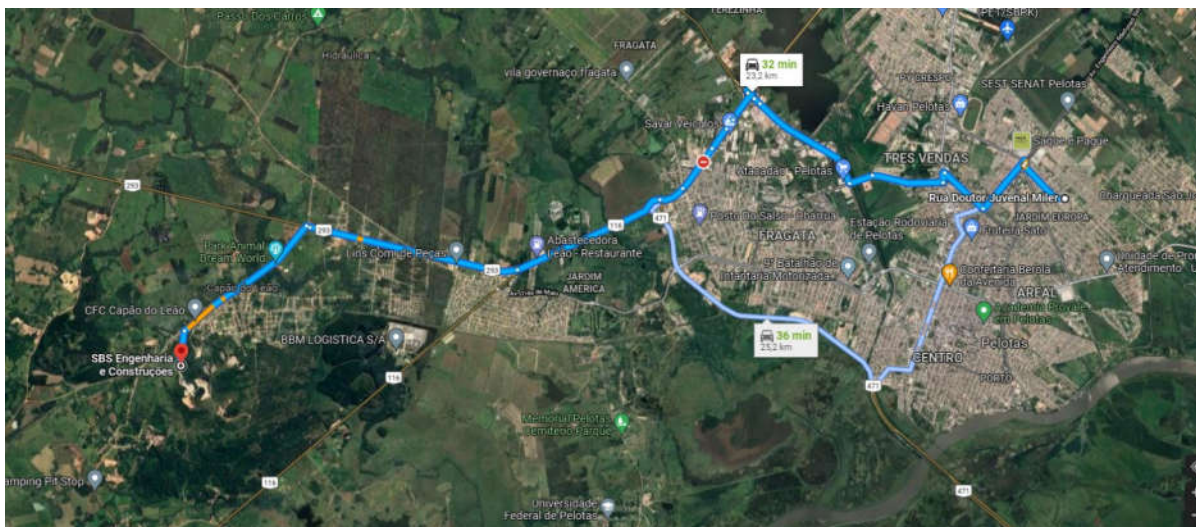
**Mapa 02 – Mapa localização Usina de Asfalto  
Rua Dr. Juvenal Miller – Areal – distância aproximada 23,20km**

## Materiais Pétreos

A pedra escolhida para o fornecimento de material para esta obra, foi a pedra da Empresa SBS Engenharia e Construções. Localizada no Município do Capão do Leão.



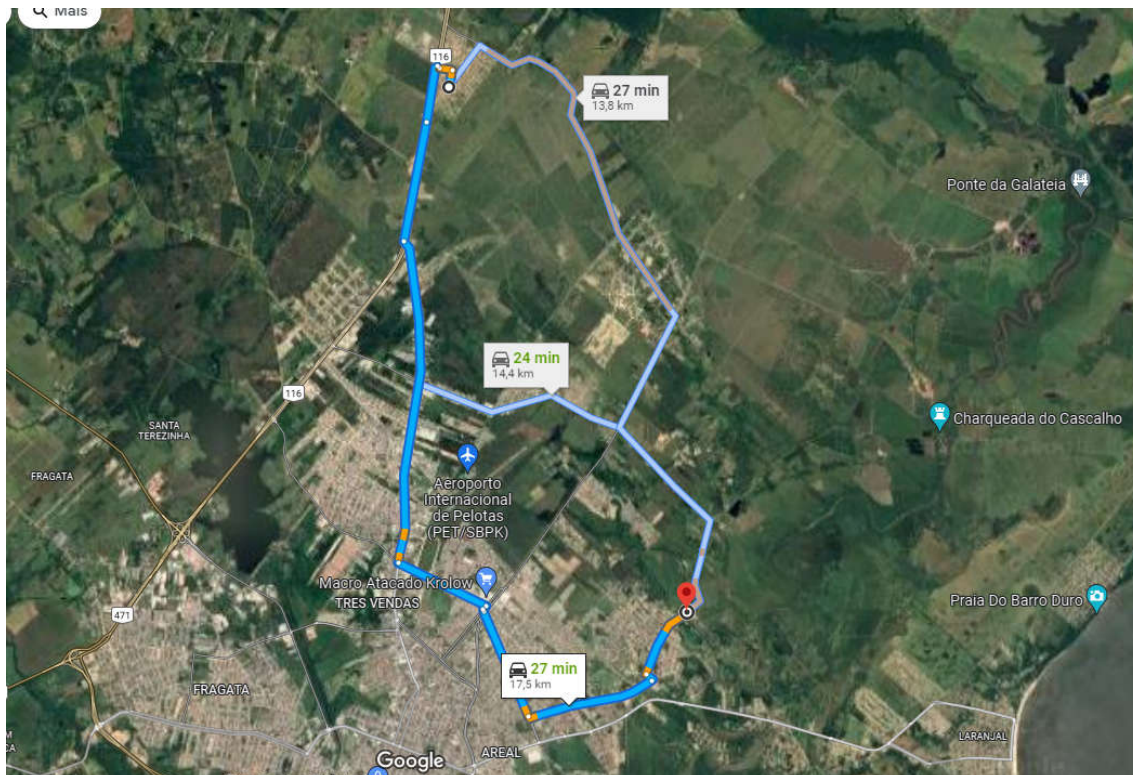
**Mapa 03 – Mapa localização Jazida de Granito (Pedreira)  
Avenida 04 – Vila Princesa – distância aproximada 23,80km**



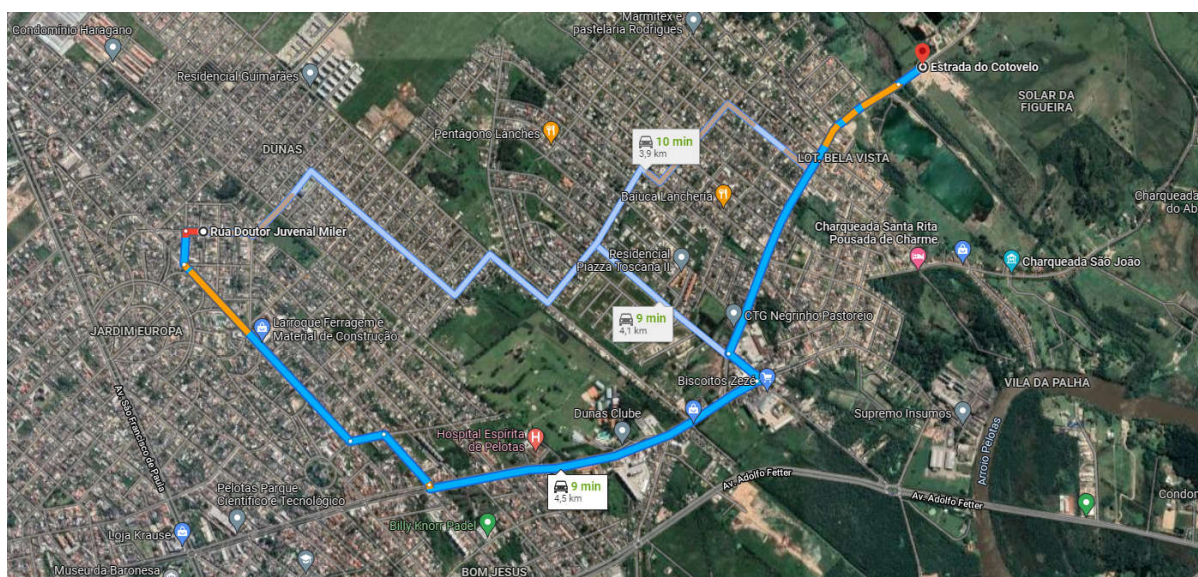
**Mapa 04 – Mapa localização Jazida de Granito (Pedreira)  
Rua Dr. Juvenal Miller – Areal – distância aproximada 23,20km**

## Areia

O Areal escolhido para o fornecimento de material para esta obra, foi a Areal da Estrada do Cotovelo. Localizada no Município de Pelotas, na Estrada do Cotovelo.



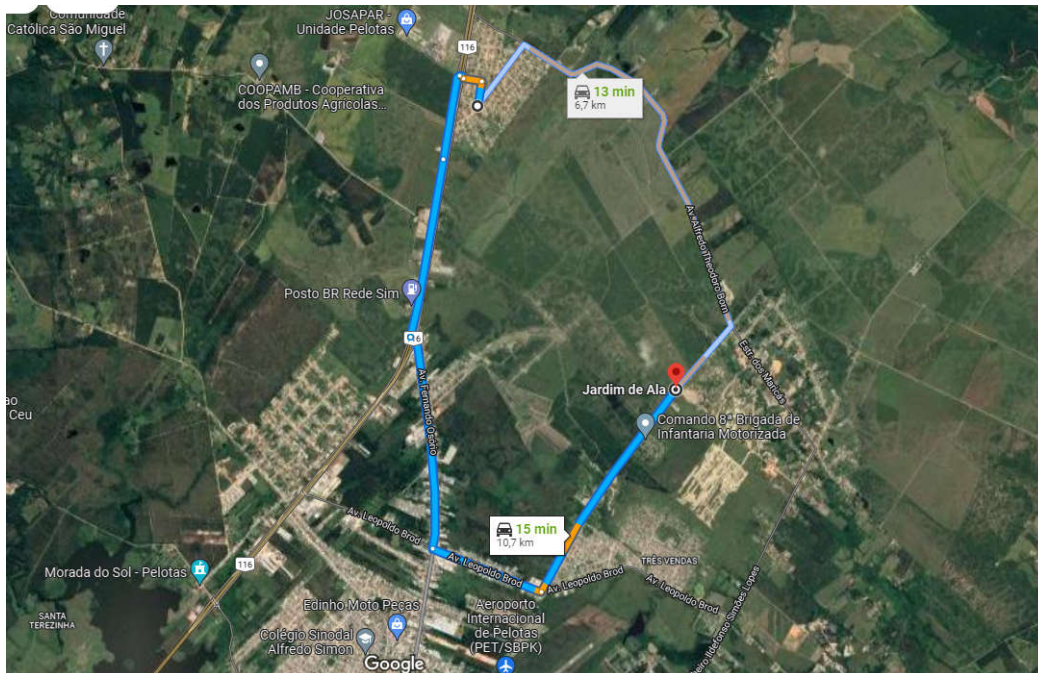
**Mapa 05 – Mapa localização Areal**  
**Avenida 04 – Vila Princesa – distância aproximada 17,50km**



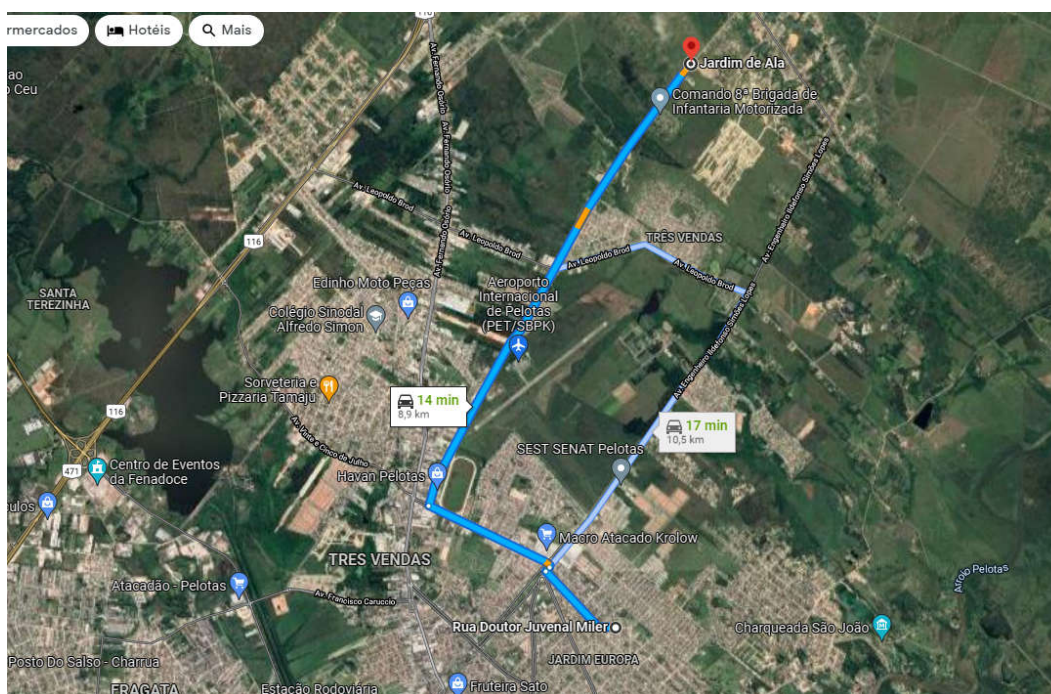
**Mapa 06 – Mapa localização Areal**  
**Rua Dr. Juvenal Miller – Areal – distância aproximada 4,50km**

## Bota Fora de Escavações

O bota fora relacionado às escavações de materiais de base e sub-base e demolições serão destinados ao aterro localizado no final na Avenida Zeferino Costa – Bairro Santa Funda, no município de Pelotas/RS.



**Mapa 07 – Mapa localização Bota-Fora – material de escavação e demolição Avenida 04 – Vila Princesa – distância aproximada 10,70km**

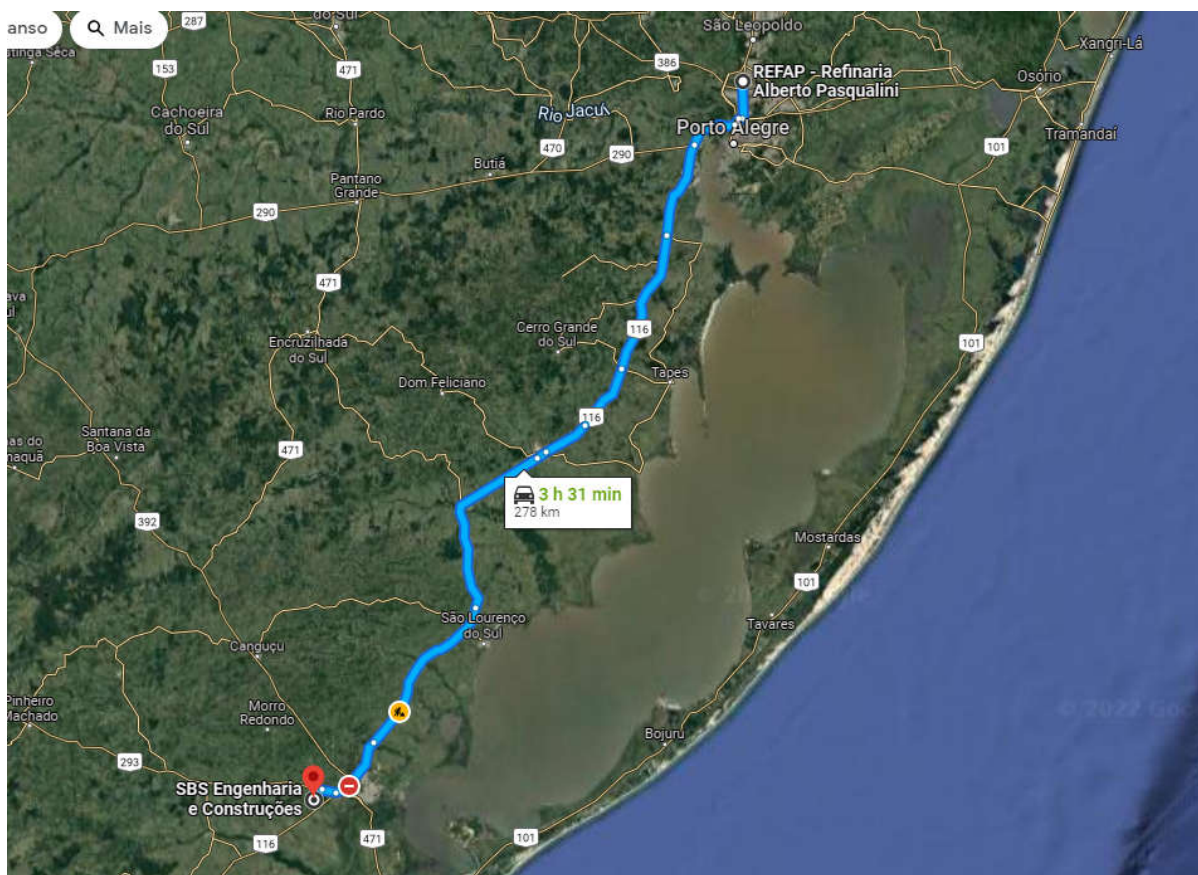


**Mapa 08 – Mapa localização Bota-Fora – material de escavação e demolição Rua Dr. Juvenal Miller – Areal – distância aproximada 8,90km**



## Cimento Asfáltico de Concreto

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



**Mapa 09 – Mapa localização REFAP – material CAP**