

**SIFT ENGENHARIA EIRELI**  
**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA**

**ANEXO - I**

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**  
**MEMORIAL DESCRITIVO E TERMO DE REFERÊNCIA TÉCNICO**  
**VOLUME I**

SIFT ENGENHARIA EIRELI

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:  
MEMORIAL DESCRITIVO E TERMO DE REFERÊNCIA TÉCNICO  
VOLUME I**

Caderno de Especificações Técnicas  
de Engenharia para a Rua Belvedere,  
situada no município de Morro  
Reuter/RS.

Projeto Executivo de Engenharia – Revisão 00

Responsável técnico: José Luiz Schons Júnior – CREA/RS: 233.187

Aprovação: Prefeitura Municipal de Morro Reuter.

Novo Hamburgo  
2024

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 01 – Modelo de placa de obra .....	14
Figura 02 – Trechos de sinalização provisória .....	21
Figura 03 – Faixa de acomodação .....	23
Figura 04 – Posicionamento de placas de sinalização vertical .....	31
Figura 07 – Exemplo de imagem que deverá constar no laudo técnico de CBUQ .....	74

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 – Serviços a serem executados por objeto .....	9
Tabela 02 – Equipamentos mobilizados para a obra .....	15
Tabela 02 – Distâncias de transportes para serviços em terra.....	33
Tabela 03 – Espessuras adotadas para as camadas dos pavimentos .....	35
Tabela 04 – Distâncias de transportes para execução de sistema de drenagem .....	42
Tabela 05 – Diâmetros e extensões de tubulação.....	44
Tabela 06 – Dimensões e quantidades de caixas de drenagem .....	46
Tabela 07 – Camadas de pavimentação por objeto projetado.....	47
Tabela 08 – Granulometria da base de brita graduada.....	50
Tabela 09 – Características de asfalto diluído CM-30 .....	53
Tabela 10 - Características de emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-2C....	55
Tabela 11 – Faixas granulométrica para C.B.U.Q.....	57
Tabela 12 – Características das placas de advertência.....	65
Tabela 13 – Características das placas de regulamentação .....	67

## **LISTA DE SIGLAS**

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDI	Bonificações e Despesas Indiretas
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DAER	Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
IDF	Intensidade, Duração e Frequência (de precipitações)
ISC	Índice de Suporte California
ISP	Índice de Suporte de Projeto
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
UTM	Universal Transversa de Mercator

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Remoção e recolocação de postes de energia elétrica .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Controle tecnológico .....</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES E CONTÍNUOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Implantação de placa de obra.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Serviços topográficos para pavimentação.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Mobilização e desmobilização de patrulha mecânica e pessoal... </b>	<b>15</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Instalação de banheiro provisório.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>SERVIÇOS CONTÍNUOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Administração local de obra .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1.1</b>	<b>Engenheiro Civil .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1.2</b>	<b>Encarregado geral .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1.3</b>	<b>Equipe de topografia .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Sinalização provisória de obra .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2.2</b>	<b>Responsabilidades legais .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2.3</b>	<b>Requisitos básicos de sinalização .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2.4</b>	<b>Sinalização horizontal .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.4.1</b>	<b>Área de advertência .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.4.2</b>	<b>Área de canalização.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2.4.3</b>	<b>Área de proteção a obra.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.2.4.4</b>	<b>Área de obras ou serviços .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.2.4.5</b>	<b>Área de retorno à situação normal.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2.4.6</b>	<b>Restrições de velocidade.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2.4.7</b>	<b>Segurança para pedestres .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2.4.8</b>	<b>Segurança na área de influência .....</b>	<b>27</b>

<b>2.2.2.5</b>	<b>Sinalização vertical .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.2.5.1</b>	<b>Cores .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.2.5.2</b>	<b>Dimensões.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.2.5.3</b>	<b>Diagramação, legendas e símbolos.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.2.5.4</b>	<b>Materiais.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.2.5.5</b>	<b>Fixação e suportes .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.2.5.6</b>	<b>Posicionamento.....</b>	<b>31</b>
<b>3.</b>	<b>SERVIÇOS EM TERRA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES DE TERRAPLANAGEM – REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2</b>	<b>CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3</b>	<b>TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4</b>	<b>ESPALHAMENTO EM ATERRO DE RESÍDUOS INERTES, COM RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.5</b>	<b>ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.6</b>	<b>EXECUÇÃO DE ATERRO.....</b>	<b>36</b>
<b>3.7</b>	<b>COMPACTAÇÃO DE ATERRO ATENDENDO 100% DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE MÁXIMA DO SOLO SECO.....</b>	<b>37</b>
<b>3.8</b>	<b>REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO .....</b>	<b>38</b>
<b>3.9</b>	<b>SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS DE BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE E/OU ELEVADA EXPANSIBILIDADE.....</b>	<b>39</b>
<b>4.</b>	<b>DRENAGEM .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>LOCAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS DE DRENAGEM EM SOLO DE 1ª CATEGORIA .....</b>	<b>40</b>
<b>4.3</b>	<b>TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE .....</b>	<b>41</b>
<b>4.4</b>	<b>ESPALHAMENTO EM ATERRO DE RESÍDUOS INERTES, COM RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA .....</b>	<b>42</b>
<b>4.5</b>	<b>REATERRO MECANIZADO DE VALAS DE DRENAGEM .....</b>	<b>43</b>
<b>4.6</b>	<b>LASTRO DE BRITA PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS .....</b>	<b>43</b>
<b>4.7</b>	<b>FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO DE CONCRETO .....</b>	<b>44</b>

4.8	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE CONCRETO .....	44
4.9	CAIXAS COLETORAS OU DE PASSAGEM E BOCAS DE LOBO .....	45
4.10	TAMPA PARA CAIXA COLETORA OU DE PASSAGEM .....	47
5.	PAVIMENTAÇÃO .....	47
5.1	EXECUÇÃO DE SUB-BASE DE MACADAME .....	47
5.2	EXECUÇÃO DE BASE DE BRITA GRADUADA .....	49
5.3	IMPRIMAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO CM-30 .....	52
5.4	PINTURA DE LIGAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO RR-2C .....	54
5.5	EXECUÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE .....	56
5.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE .....	61
6.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....	61
6.1	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO .....	61
6.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO .....	62
6.3	LAMINADO ELASTOPLÁSTICO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	63
6.4	PLACAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL .....	64
7.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	68
7.1	EXECUÇÃO DE ATERRO DE PASSEIO .....	68
7.2	ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO PRÉ FABRICADO DE CONCRETO .....	68
7.3	PINTURA ACRÍLICA DE MEIO-FIO .....	69
7.4	CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE AGREGADOS .....	69
7.5	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE PALÉTES, UTILIZANDO CAMINHÃO CARROCERIA E GUINDAUTO .....	70
8.	CONTROLE TECNOLÓGICO .....	71
8.1	ENSAIOS DO CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE .....	71
8.1.1	ENSAIO MARSHALL .....	71
8.1.2	ENSAIO DE GRAU DE COMPACTAÇÃO .....	72
8.1.3	ENSAIO DE TEOR DE BETUME (CAP) .....	72
8.1.4	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE BRITA GRADUADA .....	73
8.1.5	ENSAIO DE TAXA DE APLICAÇÃO DE LIGANTES .....	73
8.1.6	APRESENTAÇÃO DE LAUDOS TÉRMICOS DE EXECUÇÃO DE CBUQ .....	74
9.	DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DA OBRA .....	74



<b>10.</b>	<b>DAS OBRIGAÇÕES MÍNIMAS DA CONTRATADA.....</b>	<b>75</b>
<b>11.</b>	<b>DAS OBRIGAÇÕES MÍNIMAS DA CONTRTANTE.....</b>	<b>76</b>
<b>11.1</b>	<b>DAS MEDIÇÕES:.....</b>	<b>77</b>
<b>11.2</b>	<b>DO PAGAMENTO:.....</b>	<b>77</b>
<b>12.</b>	<b>DA FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO.....</b>	<b>77</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1 INTRODUÇÃO

O presente **Volume I**, denominado "Caderno de Especificações Técnicas", contemplado pelo Memorial Descritivo e Termo de Referência Técnico, apresenta as diretrizes que devem ser seguidas para a execução dos serviços necessários da obra, assim como a qualificação técnica-operacional dos serviços a executar.

O Caderno de Especificações Técnicas tem por objetivo expor de maneira detalhada as normas técnicas, materiais a serem utilizados, assim como os acabamentos e demais metodologias de processos executivos que irão definir os serviços preliminares, terraplanagem, drenagem, pavimentação, sinalização e serviços complementares necessários para a execução da obra, com base nas exigências legais e técnicas deste Projeto Executivo de Engenharia.

A obra será executada em etapas, passando por serviços preliminares, terraplanagem, drenagem, pavimentação, sinalização viária, serviços complementares, entre outros, que podem ser verificados na Tabela 01.

Tabela 01 – Serviços a serem executados por objeto

Objeto	Tipo de obra	Área (m²)	Extensão eixo principal (m)
R. Belvedere	1, 2, 3	4.584,48	572,00
Em que:			
1 - Pavimentação asfáltica		4 - Execução de passeio público	
2 - Sinalização viária		5 - Restauração de pavimento existente	
3 - Drenagem pluvial			

Fonte: SIFT Engenharia

### 1.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Caberá à Contratada a responsabilidade das instalações provisórias dentro do canteiro das obras, inclusive o estabelecimento e manutenção dos

meios de transporte para atender as necessidades dos serviços, atendendo 100% ao que reza a Norma Regulamentadora (NR) nº 18.

O local e a área para a instalação dos abrigos/canteiros serão determinados em conjunto com a Fiscalização, devendo a Contratada visitar o local, informando-se de todas as condições existentes.

O local indicado a abrigar as instalações operacionais deverá ser desmatado, limpo, nivelado e preparado, mecanicamente, para receber, única e adequadamente, todas as construções ou equipamentos que irão compor o canteiro de obras. No preparo do terreno, deverão ser realizados todos os ajustes necessários para deixá-lo em condições de suportar o tráfego de caminhões e demais equipamentos a serem utilizados na obra.

Havendo necessidade de cortes ou aterros no terreno, estes deverão ser executados de maneira a não provocar desmoronamentos ou danos nas construções adjacentes, ficando a Contratada responsável por providenciar eventuais reparos, arcando com todos os ônus decorrentes.

Os materiais gerados e não aproveitados no preparo do terreno deverão ser removidos, transportados e dispostos pela empresa Contratada de acordo com o PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil), que deverá ser apresentado posteriormente ao processo licitatório no ato da contratação. O objetivo deste é, garantir para a Contratante que, a futura Contratada venha cumprir todas as exigências e responsabilidade ambientais pelos resíduos de materiais que não serão utilizados na obra e tenham o seu destino final dentro das normas para estes.

Cabe à Empresa Contratada zelar pela área do terreno ocupada desde a data de início da ocupação até a entrega da obra e a consequente desmobilização do canteiro de obra.

Serão de responsabilidade da Contratada: a segurança, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra.

Competirá à Contratada fornecer todo o ferramental, maquinário e aparelhamento adequados à mais perfeita execução dos serviços

contratados, sempre respeitando as normas e exigências mínimas necessárias para a boa execução de cada tipo de serviço que está previsto no escopo do objeto Contratado.

Deverão ser previstas todas as dependências necessárias, como depósitos, sanitários e escritório. Poderão ser utilizados containers metálicos. O projeto do canteiro de serviços será previamente submetido à aprovação pela Fiscalização.

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da empresa Contratada e com terceiros, independentemente da transferência desse risco à Companhia ou Institutos Seguradores. A "Placa de Obra", fornecida pela empresa Contratada, deverá atender às exigências da Contratante, disponibilizando todas as informações do objeto contratado, da qual deverá implantado no local a definir pela Contratante.

Após conclusão dos serviços, a Contratada deverá remover do local todos os materiais/placas, tapumes, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, deixando-a totalmente limpa. A limpeza, manutenção e conservação das instalações que compõem o canteiro de obras e frentes de serviço serão de responsabilidade exclusiva da empresa Contratada, do início até o término dos serviços.

Serão de responsabilidade da Contratada, a segurança física de seus empregados, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações do canteiro de obras.

O material resultante da desmobilização do canteiro de obras deverá ser separado quanto a sua natureza e valor comercial, devendo ser transportado e depositado de acordo com o PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil) apresentado para a obra.

O terreno ocupado pelo canteiro de obras deverá ficar limpo e livre de qualquer ocupação, quando da efetiva entrega ao proprietário e/ou à Fiscalização.

Todos os entulhos gerados das limpezas das frentes de serviços, deverão todos, serem removidos para o bota-fora, devendo a Contratada atender as exigências do PGRCC apresentado, através dos locais que receberão estes materiais com as suas respectivas "Licenças de Operações" em dia com os órgãos de controle para cada localidade municipal, estadual e federal caso houver.

As superfícies aparentes de pavimento e passeio público nas proximidades deverão ser limpas e lavadas, cuidadosamente, de modo a não serem danificadas pela execução destes serviços.

Os serviços de limpeza serão acompanhados e aprovados pela Fiscalização, que, somente após uma inspeção final, permitirá a liberação das áreas de obra para o uso público.

A Contratada, deverá apresentar o projeto do canteiro e submete-lo à análise e aprovação da Fiscalização.

Compreende os gastos com pessoal tais como: Profissionais de nível superior, como Engenheiro e Arquiteto, e demais como mestre de obras, encarregados, almoxarifes, equipe topográfica, pessoal de recursos humanos, transportadores durante o serviço, bem como refeições e demais profissionais não mencionados e que se fazem presentes para a execução do objeto licitado.

A segurança e vigilância das instalações que compõem o canteiro de obras e frentes de serviço serão de responsabilidade exclusiva da Contratada, do início até o término dos serviços.

A Contratada deverá adotar medidas de controle e estocagem adequados, evitando riscos de derramamentos e emissões para a vizinhança. Deverá efetuar limpeza periódica da obra e do canteiro de serviços, obrigando-se a mantê-los em perfeita ordem durante todas as etapas de execução, devendo ser designados funcionários responsáveis por estas atividades de conservação no canteiro e periferias da obra. As vias utilizadas por máquinas e caminhões, quando forem sujas de terra, agregados ou óleos, deverão ser limpas no mesmo dia.

A Contratada deverá monitorar e minimizar os incômodos sonoros, visuais e aqueles relacionados aos fluxos de veículos dentro e fora do canteiro de obras, adotando medidas específicas como escala de horários de trabalho e definição de layouts completos de canteiro de obras.

### **1.2.1 Remoção e recolocação de postes de energia elétrica**

A remoção e recolocação dos postes de energia elétrica que se fizer necessária, será de responsabilidade da Contratante (Prefeitura), exceto quando previsto no orçamento da obra e no contrato entre as partes. Somente poderão ser iniciados os serviços após as recolocações da estrutura elétrica que estão nas áreas de intervenções da obra a realizar. Para tanto, deverá haver um trabalho multidisciplinar entre Contratada e Contratante, sem que haja, posteriormente, possíveis interrupções que possam vir a afetar o cronograma físico financeiro de obra.

### **1.2.2 Controle tecnológico**

A Contratada deverá apresentar laudos de controle tecnológico de todos os serviços especificados neste documento, como os serviços de aplicação e fornecimento de concreto betuminoso usinado à quente (C.B.U.Q.), conforme especificações aqui citadas. Estes laudos deverão ser entregues à Contratante, que deverá analisá-los para posterior aprovação de todos os materiais empregados nas áreas de interferências do objeto Contratado.

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES E CONTÍNUOS**

### **2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **2.1.1 Implantação de placa de obra**

A placa de obra tem como objetivo informar a população e os usuários da região os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente, no acesso principal do empreendimento ou voltadas para

a via que favoreça a melhor visualização. Seu dimensionamento, deverá atender as exigências da Contratante, conforme modelo fornecido com os dados necessários do Contrato em execução.

A placa deverá possuir as dimensões 3,00 m x 1,50 m, devendo o *layout* ser conforme o manual de placa de obras do Agente Financiador ou do município. A Figura 01 ilustra um exemplo de placa de obra.

Figura 01 – Modelo de placa de obra

LOGOTIPO DO MUNICÍPIO E AGENTES PARTICIPANTES	
<b>Área do nome da obra</b>	
<b>Valor Total da Obra:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx <b>Comunidade:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx <b>Município:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx <b>Objeto:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	<b>Agentes Participantes:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xx <b>Início da Obra:</b> xxxxxxxxxxxx <b>Término da Obra:</b> xxxxxxxxxxxx
LOGOTIPO DO MUNICÍPIO E AGENTES PARTICIPANTES	

Fonte: SIFT Engenharia

O modelo da Figura 01 é apenas ilustrativo, devendo a Contratada solicitar o modelo adequado à contratante. A placa deverá ser confeccionada em chapas metálicas planas, resistente às intempéries. As informações deverão estar indicadas em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Terá dois suportes de madeira de lei beneficiada (7,50cm x 7,50cm, com altura livre de 2,00m).

A medição deste serviço será por **unidade**.

### 2.1.2 Serviços topográficos para pavimentação

Este serviço consiste na marcação/locação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários para a execução, com dimensões, coordenadas e cota conforme o Projeto Executivo, tais como área

de passeio público e pista de rolamento projetada. Este serviço não contempla a locação de drenagem pluvial e/ou cloacal, tampouco o controle diário de greide e de dimensões da obra. Para isto, deverá haver o despacho de equipe de topografia específica, controlada pela Contratada.

A Contratada, através da sua equipe de topografia, deverá utilizar equipamentos topográficos adequados à perfeita marcação, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações de coordenadas e níveis estabelecidos no Projeto Executivo.

A medição deste serviço será por **extensão de pavimentação (m)** locada.

### 2.1.3 Mobilização e desmobilização de patrulha mecânica e pessoal

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a execução das obras.

A desmobilização compreenderá a retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da Contratada. A Tabela 02 "lista os equipamentos" que serão, possivelmente, utilizados durante a execução, com base nas composições analíticas dos sistemas referenciais de custos utilizados e no que é usual em obras deste tipo.

Tabela 02 – Equipamentos mobilizados para a obra

Nº	Equipamentos utilizados	Quantidade	Transportado por carreta (S/N)
1	Motoniveladora	1,00	Sim
2	Rolo compactador de pneus	1,00	Sim
3	Rolo compactador pé de carneiro	1,00	Sim
4	Trator de esteiras	1,00	Sim
5	Rolo compactador liso vibratório	1,00	Sim
6	Distribuidor de agregados autopropelido	1,00	Sim
7	Retroescavadeira de pneus	1,00	Sim
8	Escavadeira sobre esteiras	1,00	Sim
9	Caminhão tanque 10.000 l	1,00	Não
10	Caminhão aplicador de material termoplástico	1,00	Não
11	Caminhão carrocera	1,00	Não
12	Caminhão basculante	5,00	Não

Fonte: SIFT Engenharia



Como referência, foi utilizada a metodologia do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), que sugere que seja adotada a distância entre a obra e a Capital estadual mais próxima que possuir disponível os equipamentos necessários para execução da obra.

A medição deste serviço será feita em **porcentagem**.

#### **2.1.4 Instalação de banheiro provisório**

Está previsto, para a obra, a instalação de um banheiro móvel a ser determinado pela executante. Poderá ser alugado ou próprio.

A medição deste serviço será em **meses**, levando-se em conta a duração da obra no cronograma físico-financeiro.

### **2.2 SERVIÇOS CONTÍNUOS**

#### **2.2.1 Administração local de obra**

A Contratada deverá manter uma equipe permanente na obra, com o objetivo de garantir o desenvolvimento do empreendimento, assim como ter a disponibilidade dos equipamentos necessários para atender a obra.

Deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras NR-08 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários. A contratada poderá apresentar à Fiscalização, periodicamente, cópia da relação de EPIs e EPCs entregues e de realização de Diálogos Diários de Segurança (DDS), com identificação e assinatura de recebimento e participação dos trabalhadores, para controle da Fiscalização. Uniformes individuais deverão ser fornecidos aos funcionários como calça, camiseta e jaqueta com o nome da empresa.

A medição deste serviço será feita conforme o andamento da obra, em **porcentagem** proporcional ao preço (R\$) das tarefas executadas no período.

#### **2.2.1.1 Engenheiro Civil**

A obra deverá contar com um Engenheiro Civil, que deverá comprovar, através de atestados de capacidade técnica, a responsabilidade na execução de obras similares às do objeto. O profissional deverá estar no trecho por, ao menos, três horas diárias. O Engenheiro cumprirá as funções de supervisionar a qualidade da execução, verificar e solucionar possíveis problemas existentes, garantir que a obra está sendo executada conforme projetos e verificar condições de risco e segurança do trabalho, buscando sanar qualquer problema que possa vir a ocorrer.

A medição deste serviço será por **hora**.

#### **2.2.1.2 Encarregado geral**

O encarregado geral de obras residente será responsável por coordenar as obras de drenagem, pavimentação asfáltica, sinalização viária e serviços correlatos a estes. Este permanecerá no trecho durante todo o período de expediente em que houver execução. O encarregado cumprirá as funções de coordenar equipes de trabalho, logística de materiais e executar a obra conforme o especificado nos projetos.

A medição deste serviço será por **hora**.

#### **2.2.1.3 Equipe de topografia**

A Contratada deverá dispor de uma equipe de topografia no trecho, incluindo no mínimo um Topógrafo e auxiliares de topografia. A equipe de topografia é composta por auxiliar de topografia e um topógrafo. No caso do profissional de topografia, ele deverá ter formação em curso superior ou, tecnólogo, desde que ambos, estejam habilitados para exercer a atividade de "Topógrafo", através do seu Conselho Regional Profissional.

A equipe de topografia realizará os serviços de controle geométrico da obra, constantemente, com o objetivo de garantir que a execução dar-se-á conforme o Projeto Executivo. Realizará o controle das superlarguras, superelevações, declividades de valas, levantamentos de volumes, *offsets*, posicionamento de sinalização de trânsito e demais serviços que vierem a ser necessários.

## **2.2.2 Sinalização provisória de obra**

### **2.2.2.1 Objetivos**

A sinalização de obras consiste num conjunto de placas e dispositivos com características visuais próprias, cuja função principal é garantir segurança dos usuários e trabalhadores e a fluidez do tráfego nas áreas afetadas por intervenções temporárias tais como: realização de obras, serviços de pavimentação, sinalização, topografia, remoção de interferências e situações de emergência como rompimento de dutos, de pavimentos etc. Esta sinalização tem por finalidade:

- Advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção;
- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas;
- Regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- Assegurar a continuidade dos caminhos e os acessos às edificações lindeiras;
- Orientar sobre novos caminhos;
- Proteger a obra, os trabalhadores e os usuários da via em geral;
- Diminuir o desconforto, causado aos moradores e à população em geral, da área afetada pela intervenção.

### **2.2.2.2 Responsabilidades legais**

Toda obra na via pública, pode apresentar-se como um evento inesperado para o motorista, constituindo, pois, um risco em potencial aos usuários da via.

Por esta razão, o C.T.B. visa garantir a segurança nessas situações, estabelecendo a obrigatoriedade de implantação da sinalização ao órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via, que responderá pela falta, insuficiência ou incorreta colocação da mesma (art.90 §1º), sujeitando-se ainda, à responsabilidade objetiva por danos causados pelos cidadãos em virtude da ação, omissão ou erro na execução e manutenção de programas, projetos e serviços que garantam o direito ao trânsito seguro (art. 1º, § 3º do C.T.B.).

Também o servidor público que não tenha observado os dispositivos constantes no C.T.B., poderá ser responsabilizado, ficando sujeito a procedimento disciplinar nos termos do Estatuto do Servidor, do contrato de trabalho, ou das Normas Específicas da empresa. Pode-se ainda sujeitar-se à multa (conforme previsto no art. 95, § 4º do C.T.B.), bem como à ação regressiva eventualmente interposta pelo órgão público que tenha respondido pela falha ocorrida. Assim, devem ser respeitados os seguintes parâmetros, fixados pelo C.T.B.:

A sinalização deverá ser colocada em posição e condição legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do CONTRAN (art. 80, § 1º).

- Deve ser devida e imediatamente sinalizado qualquer obstáculo à livre segurança de veículos e pedestres, tanto na via como na calçada, caso não possa ser retirado (art. 94, combinado com o § 6º do art. 68). Exemplos: grandes equipamentos estacionados, valas, trechos em níveis diferentes devido à execução da obra etc.

- Toda via pavimentada, após sua construção ou realização de obras de manutenção, só poderá ser aberta à circulação, quando estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente (art.88).
- Toda obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, somente poderá ser iniciada com prévia autorização do órgão ou entidade executivos de trânsito com circunscrição sobre a via, cabendo ao responsável pela execução ou manutenção da obra a obrigação de sinalizar (art.95, caput e § 1º).

É, portanto, obrigatória a sinalização em todas as obras executadas na via pública conforme dispositivos legais vigentes, dependendo o seu início de prévia autorização do órgão de trânsito.

### **2.2.2.3 Requisitos básicos de sinalização**

Para garantir os seus objetivos, a sinalização de obras deve:

- Estar limpa e em bom estado;
- Manter inalteradas formas e cores tanto no período diurno quanto noturno;
- Apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados;
- Ser colocada sempre de forma a favorecer a sua visualização;
- Ser implantada de acordo com critérios uniformes e de forma a induzir o correto
- Comportamento do usuário;
- Ser implantada antes do início da intervenção na via;
- Ser totalmente retirada quando da conclusão da etapa de obra que não tenha relação com a seguinte;
- Ser totalmente retirada quando a obra ou etapa a que ela se refere for concluída.

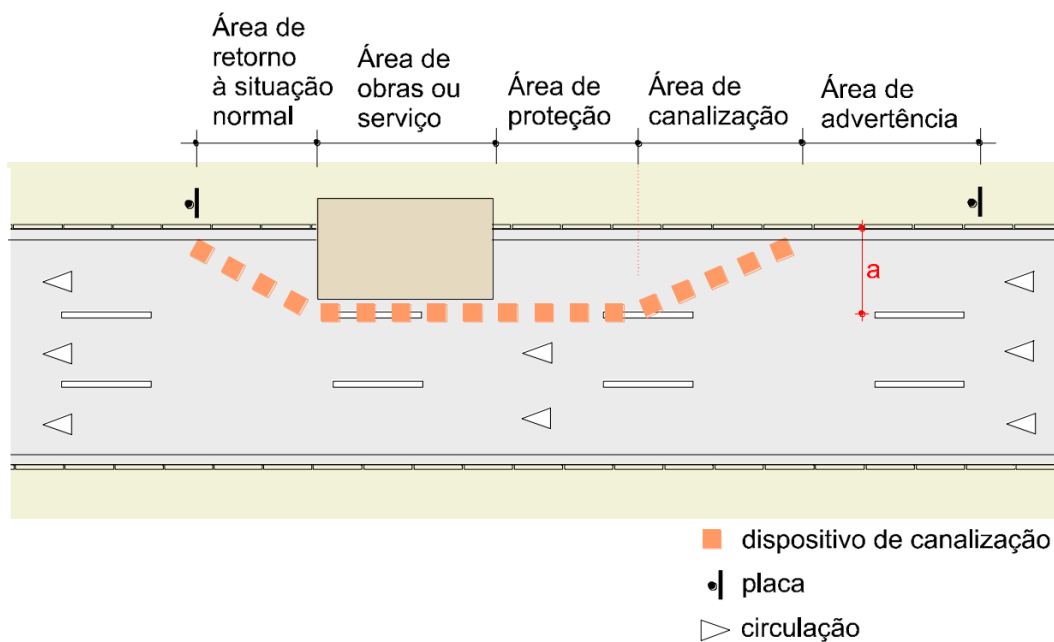
#### 2.2.2.4 Sinalização horizontal

O percurso entre o primeiro sinal de advertência da obra e o ponto a partir do qual o trânsito deixa de ser afetado, pode ser dividido nos seguintes trechos:

- Área de advertência;
- Área de canalização;
- Área de proteção à obra e
- Área de retorno à situação normal.

A Figura 02 apresenta a divisão de áreas assim definidas.

Figura 02 – Trechos de sinalização provisória



Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego (CET/SP)

##### 2.2.2.4.1 Área de advertência

Neste trecho, o usuário deve ser informado sobre as condições anormais da via e preparado para as alterações de circulação à frente. Utilizam-se, aqui, os sinais de advertência sobre a existência e distância da obra (OA-24), sobre a mudança das condições da pista (OA-21a, b, e c, OA-25, OA-37, OA-

38 etc.) e os que regulamentam os comportamentos obrigatórios (desvios OAE-5a, b, c, d, e, R-19 etc.).

De acordo com as características do local, a distância mínima recomendada, sempre que possível, entre o início do trecho de advertência e o próximo de canalização, é de:

- 750 metros, para obras executadas em vias de trânsito rápido;
- 300 metros, para obras executadas em vias arteriais;
- 200 metros, para obras executadas em vias coletoras;
- 100 metros, para obras executadas em vias locais.

Nos casos em que a obra ocorre na calçada ou no canteiro central e não interfere na pista de rolamento, as extensões das áreas de advertência acima indicadas podem ser reduzidas em até 70%.

#### **2.2.2.4.2 Área de canalização**

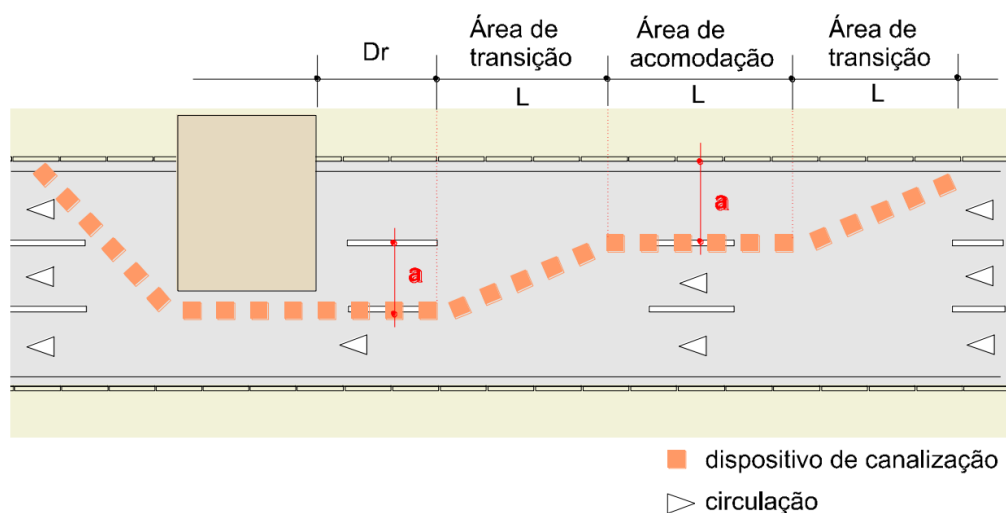
Neste trecho, o usuário é deslocado da trajetória normal para faixas ou áreas contíguas quando a intervenção exige bloqueio total ou parcial da pista. Utilizam-se, aqui, os dispositivos de sinalização auxiliar (barreiras, tapumes, cones, cavaletes etc.), dispositivos luminosos e outros sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios (R-6a, R-7, R-29 etc.). As faixas de transição de pista (*tapers*) são implantadas de acordo com a velocidade da via e o avanço do bloqueio na pista. Recomendam-se, de acordo com as características do local, os seguintes comprimentos de *tapers* para a supressão de uma faixa de tráfego:

- 100 metros no mínimo, para vias de trânsito rápido;
- 70 metros no mínimo, para vias arteriais;
- 50 metros no mínimo, para vias coletoras;
- 40 metros no mínimo, para vias locais.

Nos casos em que o bloqueio não suprime uma faixa inteira, mas exige apenas a diminuição da largura das existentes, as extensões dos *tapers* acima indicados podem ser reduzidas em 50%.

Nas vias de trânsito rápido e arterial em que for necessária a transferência do fluxo para duas ou mais faixas contíguas, deve-se implantar uma faixa de acomodação entre dois *tapers*, para que o fluxo não faça transposições diretamente. O comprimento da faixa de acomodação deve ser idêntico ao adotado para os *tapers*. A Figura 03 exemplifica a utilização de faixa de acomodação.

Figura 03 – Faixa de acomodação



Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego (CET/SP)

O comprimento do *taper* pode, também, ser obtido através da Equação 01, que leva em consideração, uma velocidade de deslocamento lateral igual a 1m/s.

$$L = \frac{V \times a}{3,6}$$

(Equação 01)

Em que:

**L** – comprimento do taper, em metros

**V** – velocidade da via em km/h



**a** – largura da faixa suprimida, em metros

Nas demais vias, a critério da empresa Contratada e, em conjunto com a Fiscalização, a transferência do fluxo para duas ou mais faixas contíguas pode ser sinalizada em um único *taper*, de comprimento igual à soma dos *tapers* necessários.

Nos casos em que ultrapassa uma interseção, a Fiscalização e Contratada devem avaliar a situação, face a eventual redução da capacidade do cruzamento.

#### **2.2.2.4.3 Área de proteção a obra**

A sinalização neste trecho tem a função de garantir segurança tanto para os trabalhadores quanto para o tráfego. Essa área não deve ser utilizada para depósito de materiais e equipamentos destinados às obras, afim de se garantir a visibilidade da intervenção. Para vias com velocidades superiores à 70km/h, recomenda-se que o comprimento deste trecho varie entre 30 m e 60 m.

Para vias com velocidades menores ou iguais à 70 km/h, sua extensão fica condicionada às condições de segurança e ao espaço disponível no local. Utilizam-se, aqui, dispositivos de uso temporário (barreiras, tapumes, cones etc.) e os sinais que regulamentam comportamentos obrigatórios (R-6c, R-28, R-31 etc.).

Esta área deve ficar livre de equipamentos, veículos e materiais.

#### **2.2.2.4.4 Área de obras ou serviços**

Corresponde à área propriamente ocupada pela obra ou serviço e destina-se ao acesso somente dos trabalhadores e veículos destinados à execução dos serviços.

#### **2.2.2.4.5 Área de retorno à situação normal**

Neste trecho, os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pista (*taper*) e de informações sobre o fim das restrições de trânsito. O comprimento do *taper* deve ser de, no máximo, 10 metros.

Utilizam-se, aqui, dispositivos de uso temporário (cones, tapumes etc.) e os sinais que regulamentam a nova situação (R-19, R-28 etc.).

No caso de ter havido desvio do tráfego para outras vias, deve-se reconduzir o fluxo à via original.

#### **2.2.2.4.6 Restrições de velocidade**

A restrição de velocidade nem sempre é obrigatória na sinalização de obras em vias urbanas, uma vez que as velocidades operadas não são muito altas e o sinal "Obras" (A-24), por definição, impõe aos motoristas a percepção de uma situação anormal que exige prudência – a reação imediata do motorista é reduzir sua velocidade e aumentar a atenção às eventuais dificuldades adiante.

Em algumas situações, no entanto, a restrição de velocidade é recomendada, como nos seguintes casos:

- Na ocorrência de supressão ou diminuição de largura de faixas em vias de trânsito rápido;
- Com velocidade permitida de 80 km/h, recomenda-se a redução da velocidade para 60 km/h;
- A presença de trabalhadores na pista e de perigos inerentes aos serviços ou à área onde ocorre a obra (concentração de comércio ou pedestres), pode justificar uma limitação de velocidade para, por exemplo, 40 km/h.

De qualquer forma, o sinal que regulamenta a velocidade máxima (R-19) não deve ser jamais o primeiro sinal a ser visto pelo motorista, mas ser

precedido do sinal de advertência "Obras" (A-24). Após a obstrução, deve-se sinalizar o local, retornando à velocidade anterior.

Nos casos de redução de velocidades iguais ou superiores a 30 km/h, deve-se consultar os critérios vigentes.

#### **2.2.2.4.7 Segurança para pedestres**

Quando as intervenções na via interferem na passagem livre dos pedestres, deve-se providenciar sinalização específica para protegê-los e orientá-los.

Nesses casos, a elaboração do projeto deve atender às seguintes determinações:

- As passagens provisórias devem ter separação física entre pedestres e veículos, bem como entre pedestres e obras. Esta separação é feita por tapumes ou outros dispositivos de sinalização auxiliar;
- A circulação de pedestres deve ser mantida limpa e livre de obstáculos (buracos, entulhos etc.), caso não seja possível, os obstáculos devem ser guarnecidos com dispositivos adequados e estar sinalizados;
- As passagens devem ter no mínimo 0,90 m de largura, garantindo o trânsito de carrinhos de bebê e cadeiras de roda, mas devem ser mais largas em obstruções de comprimento superior a 30 m ou em áreas de grande volume de pedestres;
- Sob trabalhos elevados (pontes, viadutos, passarelas etc), as passagens devem ser cobertas, com vão livre mínimo de 2,10 metros, ventilação natural e iluminação natural e/ou artificial;
- Os sinais e os equipamentos de controle de tráfego não podem constituir obstáculos aos pedestres;
- Os equipamentos refletivos são de pouca valia para os pedestres, porém, luzes de advertência devem ser usadas para delinear o

caminho dos pedestres e sinalizar obstáculos de forma apropriada;

- A iluminação temporária artificial à noite deve ser garantida, particularmente, se as passagens adjacentes também forem iluminadas;
- Quando não for possível providenciar passagem adequada, os pedestres devem ser orientados a utilizar outro caminho (calçada oposta, contorno da obra, outra quadra) por sinalização e equipamentos apropriados.

Nos projetos de circulação de pedestres são utilizados, em geral, sinais de regulamentação (R- 29, R-30 e R-31), dispositivos de sinalização auxiliar (tapumes e barreiras) e sinais de indicação.

#### **2.2.2.4.8 Segurança na área de influência**

Além da sinalização da zona de obras, deve ser avaliada a necessidade de providenciar sinalização da área de influência da intervenção, de forma a promover a segurança e o conforto dos usuários da via.

#### **2.2.2.5 Sinalização vertical**

Informam as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam a área, via ou trecho da via em intervenção; advertem os usuários da mudança nas condições da via, das restrições de acessibilidade e da intervenção em curso, naqueles aspectos que a segurança e o desempenho possam ser afetados e indicam caminhos alternativos para transpor o trecho. Os sinais verticais mais utilizados são:

- Sinais de advertência: contêm sinais com caráter de recomendação, cuja finalidade é alertar ou informar os usuários para condições adversas;
- Sinais especiais de advertência de obras: contêm informações que advertem sobre situações específicas de obras;

- Sinais de regulamentação: contêm mensagens imperativas cujo desrespeito constitui infração;
- Sinais indicativos de orientação de destino: contêm mensagens informativas de trajetos para os motoristas ou pedestres;
- Sinais de indicação para pedestres: contêm mensagens informativas de localização de equipamentos, restrições de caminhamento ou de novos trajetos.

#### **2.2.2.5.1 Cores**

Os sinais verticais são apresentados com as seguintes cores:

- De advertência de obra (OA): fundo e orla externa laranja amarelada; orlas, legendas e símbolos pretos;
- Especiais de advertência de obras (OAE): fundo laranja amarelada; orlas, legendas e símbolos pretos;
- De advertência (A): fundo e orla externa amarelas; orla interna, legendas e símbolos pretos;
- De regulamentação: fundo e orla externa brancas; orla interna e tarjas vermelhas e símbolos pretos – exceto sinal “Parada Obrigatória” (R-1) com legenda e orla externa branca sobre fundo vermelho e orla interna vermelha;
- De indicação de orientação de destino: fundo laranja amarelado e tarjas, legendas e símbolos pretos;
- De indicação para pedestres: fundo laranja amarelado e tarjas, legendas e símbolos pretos.

A cor laranja utilizada deve corresponder à cor 151 da escala Pantone.  
O verso das placas deve ser pintado na cor preta.

#### **2.2.2.5.2 Dimensões**

Os sinais de advertência e regulamentação devem ter as seguintes dimensões:

- 1,00m para vias de trânsito rápido;

- 0,75m para vias estruturais e coletoras;
- 0,50m para vias locais.

Estas medidas se referem ao lado do quadrado dos sinais de advertência; distância entre lados opostos do sinal “Parada Obrigatória” (R-1); lado do sinal “Dê a Preferência” (R-2) e diâmetro dos sinais circulares de regulamentação.

Todos os sinais podem ser inseridos num retângulo de cor laranja, quando utilizados com mensagem complementar. Os sinais de advertência (simples, compostos e especiais), bem como os de pedestres, têm suas dimensões no C.B.T. apresentadas no Manual de Sinalização de Obras.

Os sinais de orientação de tráfego têm dimensões idênticas às da sinalização permanente, podendo sofrer ajustes, caso a caso, considerando as situações especiais encontradas.

Os sinais temporários de indicação para pedestres têm as dimensões de 0,60 m de comprimento por 0,90 m de altura.

#### **2.2.2.5.3 Diagramação, legendas e símbolos**

Os sinais de advertência, de regulamentação e de orientação têm diagramação idêntica à utilizada na sinalização permanente, bem como o alfabeto, algarismos e demais elementos.

Os sinais especiais de obras têm letras e algarismos com as seguintes alturas listadas a seguir.

- 25,0 cm para vias de trânsito rápido;
- 20,0 cm para vias arteriais;
- 15,0 cm para vias coletoras;
- 12,5 cm para vias locais.

Excepcionalmente, nos sinais OAE-5 utilizados nas vias de trânsito rápido adotam-se algarismos com altura de 30 cm e, para placas compostas de mensagens adicionais, são adotadas altura de letras menores.

Os sinais de orientação, sempre que possível, têm letras e algarismos com as seguintes alturas:

- 25,0 cm para vias de trânsito rápido;
- 20,0 cm para vias arteriais e coletoras;
- 12,5 cm para vias locais.
- 10,0 cm para os casos previstos no item 4.5, letras “c” e “d”, do Manual de Sinalização de Obras.

Para as pistas locais das vias estruturais de trânsito rápido, adotam-se como padrões de altura de algarismos e letras, aqueles mesmos utilizados para vias arteriais e coletoras.

Os sinais de pedestres, sempre que possível, têm letras e algarismos com altura igual a 5,0 cm.

#### **2.2.2.5.4 Materiais**

Todo material empregado deve possuir propriedades físicas e químicas que garantam aos sinais as características oficiais, aqui determinadas, de forma, dimensões e cores durante todo o seu período de uso, inclusive após a limpeza ou da utilização de outros processos de manutenção.

As placas de regulamentação e as de sinalização não temporárias devem ser confeccionadas em chapas metálicas. As placas de orientação temporárias podem ser confeccionadas em madeira, dependendo do tempo de duração da obra, exceto quando fixadas em suporte em braço projetado.

Todos os sinais dirigidos aos veículos, implantados nas vias expressas de trânsito rápido ou em vias não iluminadas satisfatoriamente, devem ser refletivos, pela aplicação de películas refletivas, ou iluminados por meio de fonte de luz dirigida especificamente ao sinal.

#### **2.2.2.5.5 Fixação e suportes**

Os suportes das placas de sinalização devem manter os sinais permanentemente na posição apropriada, impedindo que balancem, sejam girados ou deslocados. Pode-se utilizar, se possível, quando a visibilidade permitir, os postes de sustentação da rede de energia elétrica.

Nos casos de emergência, serviços móveis ou de curta duração não superiores 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.

#### **2.2.2.5.6 Posicionamento**

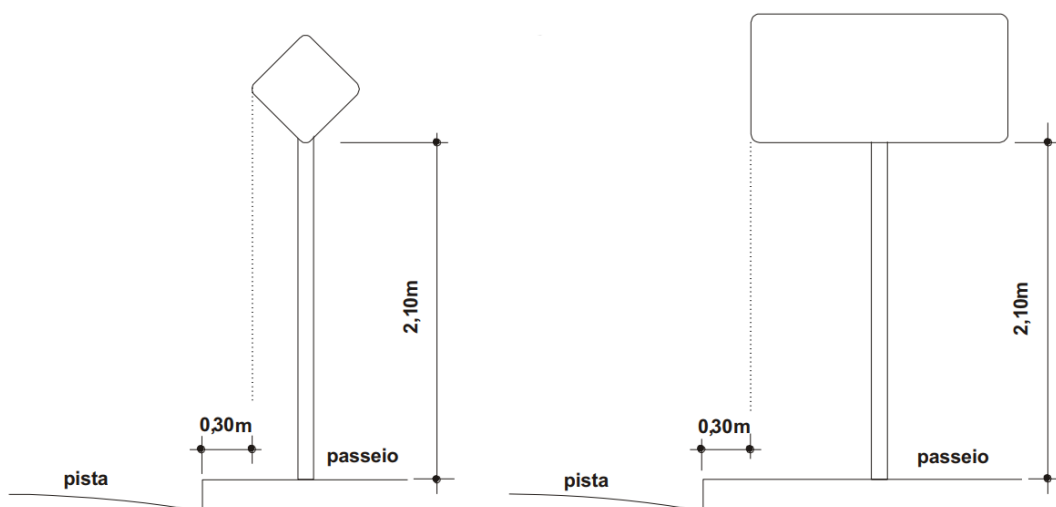
As placas devem ser colocadas de acordo com os critérios estabelecidos no M.S.U., devendo ser posicionadas no lado direito da via. Em pistas com sentido único de circulação, onde a visibilidade é prejudicada, deve-se, também, colocar uma placa do lado esquerdo.

Para garantir a leitura e a assimilação das informações, não devem ser utilizados mais de dois sinais por suporte, dentro do mesmo campo visual. Da mesma forma, o número de suportes utilizados deve ser reduzido ao menor número possível.

No trecho de advertência, dois sinais simples ou compostos (no mesmo suporte) não devem ser implantados a menos de 30 m um do outro.

Nas interseções ou nas suas proximidades, entretanto, essa distância pode ser reduzida. A Figura 04 exemplifica o posicionamento das placas de sinalização vertical.

Figura 04 – Posicionamento de placas de sinalização vertical



Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego (CET/SP)



### **3. SERVIÇOS EM TERRA**

#### **3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES DE TERRAPLANAGEM – REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL**

Antes de iniciar os serviços de terraplanagem, propriamente ditos, deve-se executar a operação de limpeza de camada vegetal (decapagem) e remoção de outros elementos de obstrução, como entulhos, tocos de troncos de árvores etc.

A espessura da camada de decapagem pode variar conforme o local, mas é recomendada a remoção de, ao menos, 10 cm, utilizando trator de esteiras com lâminas e/ou motoniveladora.

Segundo a Norma DNIT 104/2009-ES, em áreas de corte, deve-se remover toda a camada vegetal que existir até a profundidade de 60 cm a partir do greide de terraplanagem. Já nas áreas de aterro, quando a cota vermelha (diferença de nível entre greide de terraplanagem e terreno natural) for inferior a 2,00 m, toda a camada vegetal, como raízes, troncos e matéria orgânica, em geral, deve ser removida. Nos casos em que a cota vermelha for superior a 2,00 m, a camada vegetal também deve ser removida, porém, não há a necessidade de destocamento dos troncos, sendo possível deixá-los nivelados com o terreno natural.

Ainda segundo a Norma, quando a vegetação for de porte pequeno ou médio (até 15 cm de diâmetro), o serviço de remoção de camada vegetal pode ser feito com tratores de esteira. Em casos de vegetação de diâmetro superior, é necessária a utilização de motosserras e o procedimento é outro.

Este item refere-se, portanto, apenas à decapagem da camada vegetal de pequeno porte, que pode ser realizada por tratores de esteira e/ou motoniveladoras, não se referindo, desta forma, à derrubada e/ou ao destocamento de árvores de maior porte, ou seja, com diâmetro do tronco superior a 15 cm.

Todo o material removido deverá ser transportado para aterro de resíduos inertes (bota-fora), com caminhões basculantes.

Este serviço será medido em **volume (m³)** de material removido.

### 3.2 CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO

O material removido da etapa de decapagem/remoção de material orgânico deve ser carregado em caminhões basculantes para ser, posteriormente, transportado para um aterro de resíduos inertes, onde será descarregado em local adequado.

Pode ser utilizado, para o serviço, escavadeira hidráulica, carregadeira ou retroescavadeira, sendo, esta, a mais adequada para o serviço.

Este serviço será medido em **volume (m³)** de material carregado e descarregado.

### 3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

Define-se pelo transporte de todo o material, removido ou importado, durante a etapa de serviços em terra, como, por exemplo, material não utilizável (volumes excedentes de escavação, material de baixa capacidade de suporte, materiais orgânicos, rochas removidas etc) e material original de fontes externas ao trecho, como argilas, saibros e outros agregados que necessitam ser transportados até a obra. As distâncias de transporte podem ser verificadas na Tabela 02.

Tabela 02 – Distâncias de transportes para serviços em terra

Serviço	Fonte geradora	Destino	Distância de transporte (km)
Serviços preliminares	Obra	Aterro de inertes	5,00
Execução de aterro	Jazida	Obra	15,37
Execução de escavação	Obra	Aterro de inertes	5,00

Fonte: SIFT Engenharia

O transporte será realizado utilizando caminhões basculantes, com a carga protegida por lona ou outro tipo de proteção. A carga não deve ultrapassar os limites de peso estabelecidos na legislação vigente.

A medição será feita através do **momento de transporte ( $m^3km$ )** resultante.

### **3.4 ESPALHAMENTO EM ATERRO DE RESÍDUOS INERTES, COM RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA**

O solo escavado que não for reaproveitado para aterro, pelo fato de ser excedente ou por não possuir as adequadas características de suporte, deverá ser transportado para aterro de resíduos inertes, que podem ser chamados, também, de “bota-foras”. Após o material ser descarregado no aterro, deverá ser feito o espalhamento dele, com o objetivo de evitar grandes pilhas de solo, que reduzem o aproveitamento da área e prejudicam a paisagem da região.

O local utilizado como aterro de resíduos inertes deverá estar ambientalmente licenciado e a sua utilização ser aprovada pela Contratante.

O espalhamento pode ser feito com trator de esteiras, motoniveladora ou retroescavadeira, dependendo da demanda de descarga no local.

O serviço será medido em **volume ( $m^3$ )** espalhado.

### **3.5 ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA**

Corresponde à escavação de toda a área delimitada em projeto, com a largura entre os *offsets* de ambos os lados, onde haverá escavação de terraplanagem e remoção de solos de baixa capacidade de suporte, nos trechos indicados no Projeto de Pavimentação. Esta etapa da obra tem, por objetivo, escavar toda a área de tal forma que apresente os níveis e greides especificados para fazer a compactação do terreno e, posteriormente, o espalhamento e compactação do material agregado das camadas do pavimento. As dimensões de escavações estão apresentadas nas seções tipo e seções transversais do Projeto de Pavimentação e são indicadas na Tabela 03.

Tabela 03 – Espessuras adotadas para as camadas dos pavimentos

Via de projeto	Camadas do pavimento (cm)			
	Ref. Subleito	Sub-base	Base	Revestimento
R. Belvedere	0,50	25,00	15,00	5,00

Fonte: SIFT Engenharia

Cortes são segmentos cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (*offsets*), que definem o corpo estradal. Este serviço refere-se ao corte de material de 1ª categoria, que, conforme a Norma DNIT 106/2009-ES, são solos em geral, residuais ou sedimentares, que podem ser removidos com qualquer equipamento, sem a necessidade de utilização de grande equipamento de escarificação ou de explosivos. Podem ser utilizadas escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira equipados com lâminas ou retroescavadeira, dependendo da profundidade a ser escavada.

Anteriormente ao início dos serviços de escavação, propriamente ditos, a locação do estaqueamento do Projeto de Engenharia já deverá ter sido realizada. A equipe de topografia deverá indicar, *in loco*, os trechos previstos, no Projeto de Pavimentação, como de reforço de subleito. É extremamente importante que se remova, nestas regiões, todo o material de baixa capacidade de suporte até o nível indicado nas seções transversais e seções tipo.

A escavação deve seguir os alinhamentos e níveis projetados de forma precisa, com o apoio de equipe de topografia, pois, problemas nesta etapa podem acarretar, posteriormente, em insegurança e desconforto no trânsito, devido a erros de superelevação e superlargura.

A inclinação dos taludes deve ser verificada, com gabarito apropriado, à medida que o corte é realizado. Ao final da terraplanagem, os taludes de corte devem apresentar a inclinação indicada nas seções tipo.

Quando houver a presença de fragmento(s) de rocha nos taludes, o mesmo deve ser removido, pois, existe a possibilidade de desprendimento,

que pode levar eventuais acidentes. Todos os taludes devem ser revestidos com camada vegetal (grama), com o objetivo de melhorar a estabilidade, evitar desprendimento de solo e melhorar o aspecto paisagístico da região.

O serviço de escavação será medido em **volume (m³)** escavado.

### **3.6 EXECUÇÃO DE ATERRO**

Aterros de pista são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais, no interior dos limites das seções especificados no projeto (*offsets*).

A execução dos aterros ocorrerá concomitantemente às escavações, uma vez que compreendem a terraplanagem. O material de aterro deverá possuir, comprovadamente, características físicas adequadas para cumprir sua função, ou seja, devem possuir expansão  $\leq 2\%$  e Índice de Suporte California (I.S.C.)  $\geq 2\%$ . Além disto, não podem ter presença de matérias orgânicas (vegetais) e não podem ser argilas orgânicas ou turfas.

Poderá ser reutilizado o material de excedente de escavação, desde que estejam de acordo com o citado no parágrafo anterior. Qualquer alteração neste item, no tocante à alteração de projeto para que seja realizada importação de material de aterro, deverá ser tratada diretamente com a Fiscalização da Contratante, não ficando a SIFT Engenharia qualquer responsabilidade técnica neste assunto.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, moto niveladoras, rolo liso, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

O aterro é lançado em camadas, ao longo de toda a sua largura, conforme seções transversais, de modo que possibilite o seu umedecimento, até a umidade ótima, e sua compactação. O corpo do aterro deverá ser compactado em camadas não superiores a 30 cm, enquanto as camadas finais deverão ser compactadas em camadas que não devem ultrapassar 20 cm. A compactação deve prosseguir até que se atinja a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca.

Tanto a umidade ótima quanto a massa específica aparente máxima seca, para este projeto, serão do material local, tendo em vista que não será utilizado material importado para esta etapa.

Assim como nos serviços de escavação, os aterros devem seguir os alinhamentos e níveis projetados de forma precisa, com o apoio de equipe de topografia, pois, problemas nesta etapa podem acarretar, posteriormente, em insegurança e desconforto no trânsito, devido a erros de superelevação e superlargura.

A inclinação dos taludes deve ser verificada, com gabarito apropriado, à medida que o aterro é realizado. Ao final da terraplanagem, os taludes de aterro devem apresentar a inclinação indicada nas seções tipo.

Sua medição será efetuada em **volume (m<sup>3</sup>)** de aterro compactado.

### **3.7 COMPACTAÇÃO DE ATERRO ATENDENDO 100% DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE MÁXIMA DO SOLO SECO**

A compactação de aterros é uma atividade cuja implantação requer a utilização de equipamentos adequados para prática tecnológica de compactação do solo, pois o resultado depende muito da eficiência destes.

Na execução da compactação poderão ser empregados rolo liso, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

O aterro é lançado em camadas, ao longo de toda a sua largura, conforme seções transversais, de modo que possibilite o seu umedecimento, até a umidade ótima, e sua compactação. O corpo do aterro deverá ser compactado em camadas não superiores a 30 cm, enquanto as camadas finais deverão ser compactadas em camadas que não devem ultrapassar 20 cm. Para as camadas do corpo do aterro, a compactação deve prosseguir até que se atinja a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, obtida através do Método A (energia de compactação normal) do ensaio descrito na Norma DNIT 164/2013-ME. Já as camadas finais do aterro, que demandam melhor compactação, deverão ser compactadas até que se atinja massa específica

aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, através do Método B (energia de compactação intermediária) do ensaio descrito na Norma DNIT 164/2013-ME.

Tanto a umidade ótima quanto a massa específica aparente máxima seca, para este projeto, serão do material local, tendo em vista que não será utilizado material importado para esta etapa.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o **volume (m³)** de aterro compactado entre os *offsets*.

### 3.8 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Regularização de subleito é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, transversal e longitudinalmente. É a partir da regularização que se ajustará as declividades transversais de escoamento de água e superlevações.

Caso seja necessário aterrar pequenas áreas, é imprescindível que o material a ser utilizado tenha as características de expansão e I.S.C. já citadas anteriormente.

Os equipamentos que podem ser utilizados são motoniveladora equipada com escarificador, caminhão tanque distribuidor de água, rolos compactadores do tipo liso vibratório, pé-de-carneiro e pneumáticos, grades de disco, arados de disco, tratores de pneus e pulvi-misturador. Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por **área (m²)** de plataforma concluída.

### **3.9 SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS DE BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE E/OU ELEVADA EXPANSIBILIDADE**

Devido à heterogeneidade dos solos, é impossível garantir que as características dos mesmos serão sempre as adequadas ao dimensionamento do pavimento. Quando ocorrer, *in loco*, durante a execução da obra, a presença de solos de baixa qualidade (vulgo borrachudo), que necessitem ser removidos, não se deve escavar valas extremamente profundas. Deve-se prosseguir utilizando a mesma espessura de sub-base e acrescentar uma camada de areia com 50 cm de espessura sobre o solo, uma vez que a areia é o material mais adequado para estabilizar solos de baixa capacidade de suporte e/ou com elevada expansibilidade. O fornecimento da areia será feito pela Contratante, ficando a cargo da Contratada apenas a execução do serviço.

Este serviço deverá ser realizado, exclusivamente, com a aprovação da Fiscalização e só poderá ser medido e cobrado com a devida autorização da Contratante.

## **4. DRENAGEM**

### **4.1 LOCAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL**

O sistema de drenagem deve ser locado por equipe de topografia, antes do início dos serviços de escavação de valas. Recomenda-se que as estacas utilizadas para demarcar a drenagem sejam de cor diferente daquelas utilizadas para demarcar a terraplanagem ou qualquer outro serviço, o que facilita o entendimento da equipe de obra. A locação deverá ser realizada respeitando as coordenadas, dimensões e cotas indicadas no Projeto de Drenagem.

Em campo, deverão ser deixadas marcas indicando as alturas de corte a cada 10 ou 20 metros para que a equipe de execução da obra tenha uma boa precisão na declividade e níveis. As marcas deverão ser deixadas em estacas, porém, quando não houver a possibilidade de cravá-las, poderão ser



deixadas em muros, postes, paredes existentes, desde que seja visível e próximo ao eixo de escavação. As marcas deixadas em propriedades privadas ou públicas deverão ser removidas/limpas ao término da execução do trecho.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a **extensão total (m)** do sistema de drenagem, em m.

#### **4.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS DE DRENAGEM EM SOLO DE 1ª CATEGORIA**

A execução de valas tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas. Neste caso, a escavação das valas de drenagem será executada em solo de 1ª categoria, ou seja, sem a necessidade de grandes escarificadores, rompedores ou explosivos.

A vala será escavada para a execução das redes de drenagem conforme especificado no Projeto de Drenagem, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno *in loco*.

A escavação das valas só poderá tomar início após a conclusão da locação, por equipe de topografia, da rede de drenagem.

O serviço poderá ser realizado por escavadeira hidráulica sobre esteiras ou retroescavadeira de pneus, dependendo da profundidade da vala e da produtividade que a empresa Contratada deseja alcançar. A utilização de escavadeiras hidráulicas sobre esteiras é absolutamente necessária, geralmente, quando a profundidade de escavação atinge 3,00 m ou mais.

A equipe de obra deverá passar linhas de guia entre duas estacas de marcação consecutivas, para que se obtenha a declividade projetada. Conforme é dado andamento à escavação, deve ser conferido o nível com uma régua adequada, tomando a linha de guia como referência. Devido à dificuldade de se acertar os níveis com as máquinas, podem ser necessários serviços manuais corretivos de acabamentos finais e regularização.

Quando o solo escavado não for carregado, diretamente, em caminhões basculantes, poderá ser descarregado no terreno, desde que seja feito fora das proximidades dos dispositivos de drenagem, de modo que se evite o seu entupimento.

O material removido que não for reaproveitado deverá ser carregado em caminhões basculantes e transportado para aterro de resíduos inertes.

Em casos de rompimento de rede de água existente, deve-se repará-la, imediatamente, com conexões adequadas. Caso a tubulação de água for de maior diâmetro (adutora), a Concessionária responsável pela distribuição de água no município deverá ser chamada. Antes de serem retomados os serviços, após os reparos, deve-se realizar o esgotamento da vala, com utilização de bombas de recalque de água, e montar escoramento nas paredes da escavação, independentemente da profundidade da vala, pois o solo, quando saturado, é mais suscetível ao desmoronamento.

A medição do serviço será efetuada em **volume (m³)** escavado.

#### **4.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE**

Define-se pelo transporte de todo o material, removido ou importado, durante a etapa de execução do sistema de drenagem, como, por exemplo, material não utilizável (volumes excedentes de escavação, material de baixa capacidade de suporte, materiais orgânicos, rochas removidas etc) e material original de fontes externas ao trecho, como argilas, areias, saibros e outros agregados que necessitam ser transportados até a obra. As distâncias de transporte podem ser verificadas na Tabela 04.

Tabela 04 – Distâncias de transportes para execução de sistema de drenagem

Serviço	Fonte geradora	Destino	Distância de transporte (km)
Execução de escavação	Obra	Aterro de inertes	5,00
Execução de reaterro	Areal	Obra	15,37
Lastro e envoltória de brita	Jazida	Obra	15,37

Fonte: SIFT Engenharia

O transporte será realizado utilizando caminhões basculantes, com a carga protegida por lona ou outro tipo de proteção. A carga não deve ultrapassar os limites de peso estabelecidos na legislação vigente.

A medição será feita através do **momento de transporte ( $m^3km$ )** resultante.

#### 4.4 ESPALHAMENTO EM ATERRO DE RESÍDUOS INERTES, COM RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA

O solo escavado que não for reaproveitado para reaterro das valas de drenagem, pelo fato de ser excedente ou por não possuir as adequadas características de suporte, deverá ser transportado para aterro de resíduos inertes, que podem ser chamados, também, de “bota-foras”. Após o material ser descarregado no aterro, deverá ser feito o espalhamento do mesmo, com o objetivo de evitar grandes pilhas de solo, que reduzem o aproveitamento da área e prejudicam a paisagem da região.

O local utilizado como aterro de resíduos inertes deverá ser o indicado nas diretrizes de projeto (Volume I), tendo em vista que ele está ambientalmente licenciado e a sua utilização foi aprovada pela Contratante.

O espalhamento pode ser feito com trator de esteiras, motoniveladora ou retroescavadeira, dependendo da demanda de descarga no local.

O serviço será medido em **volume ( $m^3$ )** espalhado.

#### **4.5 REATERRO MECANIZADO DE VALAS DE DRENAGEM**

Após o assentamento da tubulação execução da envoltória de brita, é iniciado o reaterro da vala de drenagem. O reaterro deverá ser feito com material totalmente limpo e inerente de qualquer tipo de presença orgânica. Neste caso específico, o material a ser utilizado para reaterro deverá ser areia.

Conforme a NBR 12266/1992, o reaterro e compactação devem ser manuais nos primeiros 0,50 m acima da geratriz superior da tubulação. A partir deste nível, é possível realizar o serviço por processos mecânicos.

O material de reaterro é descarregado, no interior da vala, com retroescavadeira ou escavadeira sobre esteiras, a critério da executante. O reaterro deve ser compactado, segundo a Norma DNIT 030/2004-ES, em camadas não superiores a 15 cm de espessura. Os equipamentos que podem ser utilizados para a compactação são placas vibratórias ou soquetes mecanizados.

A medição do serviço de reaterro e compactação será feita em **volume (m³)** de preenchimento de vala.

#### **4.6 LASTRO DE BRITA PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS**

Após o término da escavação, deve-se realizar o preparo do fundo da vala, de forma a deixá-lo adequado para receber a camada de lastro de brita. O preparo de fundo pode ser realizado manual ou mecanicamente. Após o preparo do fundo, parte-se para o lastro de brita, que é uma camada no fundo da vala, com espessura de 10 cm, com o objetivo de estabilizar o solo e também servir como colchão drenante. O lançamento da brita pode ser feito utilizando retroescavadeira ou escavadeira sobre esteiras, com o apoio manual de operários.

A medição deste serviço será feita em **volume (m³)** de brita.

#### 4.7 FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO DE CONCRETO

A rede de drenagem deverá ser implantada utilizando tubos de concreto. A Tabela 05 demonstra os diâmetros e extensões de tubulação que deverão ser executadas.

Tabela 05 – Diâmetros e extensões de tubulação

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
600	146,43

Fonte: SIFT Engenharia.

A tubulação deverá ser comprada de acordo com o projeto de drenagem, que indica as quantidades de tubos conforme diâmetro e tipo.

O material deverá ser armazenado fora da pista e do passeio público, de modo a evitar acidentes de trânsito. Caso não seja possível, deve-se implantar sinalização adequada no local, possibilitando que tanto os pedestres quanto os veículos possam transitar pelo local com segurança e visibilidade.

Este serviço será medido em **extensão (m)** de tubulação.

#### 4.8 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE CONCRETO

O recobrimento mínimo deverá ser conforme a seção de vala do Projeto de Drenagem, já incluindo as camadas do pavimento. No caso deste projeto, em função de a rede de drenagem existente possuir pouca profundidade, será necessário executar envoltória de concreto (30 mPa) em todos os trechos de tubulações sob a pista de rolamento, conforme detalhamento em planta do projeto. A declividade e cotas de geratriz inferior deverão seguir o indicado no Projeto de Drenagem. A tubulação sob a pista de rolamento ou acesso de veículos deverá ser armada (PA-2), enquanto a tubulação sob o passeio público (exceto acesso de veículos) deverá ser simples (PS-2).

O material de lastro (abaixo do tubo) deverá ser brita com diâmetro menor que 4 cm e maior que 2 cm, de gradação densa ou aberta com poucos ou sem finos. O lastro deverá possuir 10 cm de espessura.

Os tubos não podem ser descarregados manualmente e nem com a concha de escavadeira/retroescavadeira. É necessário o uso de cintas de *nylon*, correntes ou cabos de aço, sempre atentando à segurança no descarregamento.

Não se deve deixar cair a tubulação no momento da descarga. Caso ocorra, pode haver quebra na ponta ou na bolsa do tubo. O tubo não deve ser conectado com alguma parte danificada, pois compromete a vedação e a eficiência do sistema.

No momento de instalação, o procedimento poderá ser manual (com alavanca) ou mecanizado (com retroescavadeira/escavadeira), sendo o último o mais recomendado. Com a alavanca ou com a máquina, empurrar o tubo até que a união se realize de maneira adequada. Sempre empurre a extremidade da ponta para dentro da bolsa, e não o contrário.

Em casos excepcionais em que o recobrimento mínimo da rede pluvial não seja possível e esteja sujeito ao tráfego de veículos, deve ser executado envelopamento utilizando-se concreto estrutural com fck de 30 mPa, formando um prisma de seção quadrada que preenche a vala de 10 cm abaixo da geratriz inferior até 10 cm acima da geratriz superior do tubo. A tubulação deve estar centrada neste prisma enrijecido.

#### **4.9 CAIXAS COLETORAS OU DE PASSAGEM E BOCAS DE LOBO**

São dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no Projeto de Drenagem, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. As caixas poderão ser coletoras ou, simplesmente, de passagem/transição, conforme a simbologia indicada no Projeto de Drenagem. A Tabela 06 mostra as dimensões e quantidades de caixas que deverão ser construídas.

Tabela 06 – Dimensões e quantidades de caixas de drenagem

Tipo	Dimensões (m)		Quantidade
	Lado A	Lado B	
Caixa BLC-01	1,00	1,00	15,00

Fonte: SIFT Engenharia

Serão construídas com paredes de pedra grês ou bloco de concreto, nos quais deverá ser feito, obrigatoriamente, chapisco e emboço interno.

A laje de fundo terá 5 cm de espessura, sendo executada pelas medidas externas da caixa, servindo, assim, como suporte para execução das paredes. O concreto será simples e com resistência característica à compressão (fck) de 20 mPa.

A tampa das caixas terá 7 cm de espessura, devendo ser construída com concreto armado de fck 20 mPa.

O procedimento executivo é descrito a seguir.

a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa prevista;

b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) Instalação de meio-fio vazado, quando a caixa for coletora, conforme indicado no Projeto de Drenagem;

d) As caixas serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

Terão altura conforme profundidade da rede de drenagem, sendo que poderão ter variação na altura conforme as características e necessidades do terreno no local.

A medição do serviço será realizada em **unidades** de caixas construídas.

#### 4.10 TAMPA PARA CAIXA COLETORA OU DE PASSAGEM

As caixas de drenagem pluvial deverão possuir tampa de concreto armado, com fck de 20 mPa, com espessura mínima de 7 cm, conforme especificado em detalhamento no Projeto de Drenagem. A disposição das armaduras e suas bitolas deverão seguir o indicado no mesmo detalhamento.

Este serviço será medido em **unidades** de tampas produzidas.

### 5. PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação dos objetos projetados será de pavimento flexível, com revestimento de concreto betuminoso usinado a quente. A Tabela 07 demonstra as camadas do pavimento a ser executado, conforme objeto.

Tabela 07 – Camadas de pavimentação por objeto projetado

Via de projeto	Camadas do pavimento (cm)			
	Ref. Subleito	Sub-base	Base	Revestimento
R. Belvedere	50,00	25,00	15,00	5,00

Fonte: SIFT Engenharia

#### 5.1 EXECUÇÃO DE SUB-BASE DE MACADAME

A execução da camada de sub-base não necessita de estabilização granulométrica, ou seja, podem ser executadas com materiais extraídos da natureza, sem ter a necessidade de beneficiamento com a mistura de outros agregados.

A camada de sub-base deverá ser feita com macadame, que é um material de granulometria aberta, isto é, sem a mistura de finos e de outros agregados em seu modo natural.

O método executivo inicia-se com o espalhamento do material na espessura especificada no Projeto de Pavimentação, utilizando motoniveladora ou escavadeira. A seguir, deve-se verificar se as espessuras, greide longitudinal e declividade estão conforma a seção transversal do



trecho. Caso negativo, deve ser realizada a adequação do trecho, adicionando ou removendo material.

Após o espalhamento, é iniciada a compactação da sub-base. O equipamento a ser utilizado deve ser rolo vibratório liso, que deverá realizar a passagem em marcha ré, a uma velocidade entre 1,8 km/h e 2,4 km/h. Em trechos retos, com declividade para ambos os bordos, a compactação inicia-se nos bordos e segue até o eixo, enquanto nos trechos de curva, a compactação deve-se iniciar no bordo interno (mais baixo) e seguir até a borda externa. Para que não haja danos na camada de sub-base, não deve ser permitida a manobra do rolo compactador sobre a camada de compressão.

A cada nova passagem do rolo compactador, deverá ser recoberta metade da faixa anterior, já compactada.

Após a compactação da sub-base, segue-se para a adição de um material fino, geralmente pó de brita, sobre a camada espalhada de agregado. O pó de brita tem como objetivo preencher os vazios e promover o travamento ou enrijecimento das partículas das camadas superiores da sub-base. Em seguida, é feita a compactação da sub-base, agora com os finos, utilizando rolo compactador liso, que acomodará os agregados de forma adequada. A compactação deve ser realizada até que não seja mais possível a penetração dos finos nos vazios da sub-base.

Recomenda-se que a pista não seja aberta ao tráfego, porém, quando a abertura for necessária, por qualquer força maior, devem ser realizados reparos locais na camada de finos, através da adição de material e compactação, antes do início da execução da camada subsequente, de modo que seja evitada a transferência de defeitos à esta.

O serviço será medido em **volume (m³)** de sub-base aplicada e compactada na pista.

## **5.2 EXECUÇÃO DE BASE DE BRITA GRADUADA**

A base de brita graduada é a camada de agregados que se encontra, neste caso, acima da sub-base e abaixo do revestimento (C.B.U.Q. ou bloco de concreto). O material consiste em uma mistura, previamente dosada em usina, de agregados de britagem e finos, que fecham a sua granulometria e o torna uma base estabilizada.

O procedimento de execução da base de brita graduada é muito semelhante ao das sub-bases em geral. Após finalizada a camada de sub-base, o trecho está liberado para a execução da base. Deve-se corrigir, porém, todas os sulcos, trilhos ou falhas que forem identificadas na superfície da sub-base, para que, posteriormente, não surjam desníveis na superfície acabada da camada. A base deve ser previamente umedecida antes da compactação, e a compactação deve ser realizada por rolos compressores.

Os serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão dos serviços de terraplenagem, regularização do subleito e sub-base (quando houver), da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas.

Será executado em conformidade com as seções transversais do Projeto de Pavimentação, e compreenderá as seguintes operações, tendo a espessura especificada neste documento e no Projeto de Pavimentação.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista. Os parâmetros, faixas e tolerâncias de

aceitabilidade para este serviço seguem a especificação da Norma DNIT 141/2010-ES.

O agregado para a base deverá consistir em pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base deverá possuir, no mínimo, 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas na Tabela 08.

Tabela 08 – Granulometria da base de brita graduada

Tipos Peneiras	$N > 5 \times 10^6$				$N < 5 \times 10^6$		Tolerância da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	$\pm 7$
1"	-	75~90	100	100	100	100	$\pm 7$
3/8"	30~65	40~75	50~85	60~100	-	-	$\pm 7$
nº 4	25~55	30~60	35~65	50~85	55~100	10~100	$\pm 5$
nº 10	15~40	20~45	25~50	40~70	40~100	55~100	$\pm 5$
nº 40	8~20	15~30	15~30	25~45	20~50	30~70	$\pm 2$
nº 200	2~8	5~15	5~15	10~25	6~20	8~25	$\pm 2$

Fonte: DNIT

Além das faixas citadas acima, deve-se respeitar que a fração que passa na peneira nº40 não possua limite de liquidez e índice de plasticidade inferiores ou iguais a 25% e 6%, respectivamente. Quando isto ocorrer, o equivalente de areia deve ser superior a 30%. Além disto, a porcentagem que passa na peneira nº 200 não pode ser superior a 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

O Índice de Suporte California (I.S.C.) do material de base deve ser superior a 60%, quando  $N \leq 5 \times 10^6$ , e superior a 80%, quando  $N \geq 5 \times 10^6$ . Em ambos os casos, a expansão deve ser inferior a 0,5%.

Os equipamentos que poderão ser utilizados para a execução do serviço da camada de base são motoniveladoras pesadas com escarificador, caminhões tanque distribuidores de água, rolos compactadores lisos

vibratórios e pneumáticos, grade de discos e pá carregadeira e central de mistura.

A execução da base inicia-se com o espalhamento, com motoniveladora, da brita graduada na pista, previamente umedecida e misturada, a ponto de garantir a granulometria das faixas especificadas. A mistura/dosagem pode ser realizada na jazida e o material transportado para o trecho, desde que descarregado, diretamente, no local para imediata execução. Os procedimentos de mistura devem seguir o que reza a Norma DNIT 141/2010-ES.

Após o espalhamento, inicia-se a compactação, atentando-se ao fato de que as camadas de compactação devem ter espessuras entre 10 cm e 20 cm, não podendo estar fora deste intervalo. Em trechos retos, com declividade para ambos os bordos, a compactação inicia-se nos bordos e segue até o eixo, enquanto, nos trechos de curva, quando houver superelevação, a compactação deve-se iniciar no bordo interno (mais baixo) e seguir até a borda externa. Para que não haja danos na camada de sub-base, não deve ser permitida a manobra do rolo compactador sobre a camada de compressão. Durante a compactação, pode ser necessário o umedecimento da superfície da base, utilizando caminhão tanque distribuidor de água, quando o teor de umidade estiver baixo. A cada nova passagem do rolo compactador, deverá ser recoberta metade da faixa anterior, já compactada.

O acabamento da superfície da base deve ser feito por operação simultânea de rolo liso, rolo de pneus e motoniveladora, sendo que a última apenas poderá realizar cortes, e não adição de material.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

Conforme a Norma DNIT 141/2010-ES, a camada de base não pode ser aberta ao tráfego, devendo ser realizada a camada de imprimação imediatamente ao término de sua execução, com o objetivo de proteger a

superfície contra a ação de intempéries que possam originar defeitos na base, como trilhas de água, buracos etc.

Este serviço será medido em **volume (m³)** de base aplicada e compactada na pista.

### **5.3 IMPRIMAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO CM-30**

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Deverá ser procedida, primeiramente, a limpeza adequada da base através de varrição mecânica e/ou manual e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico com equipamento adequado. Conforme a Norma DNIT 144/2014-ES, a imprimação não pode ser realizada quando a temperatura ambiente for inferior a 10° C, tampouco em dias de chuva ou quando a camada de base apresentar excesso de umidade.

O ligante asfáltico a ser utilizado na imprimação deverá ser o CM-30, que deverá estar em conformidade com a Norma DNER 369/97-EM. A Tabela 09 indica as características a serem alcançadas pelo ligante.

Tabela 09 – Características de asfalto diluído CM-30

Característica	Unidade	Valor	Método de ensaio
Viscosidade cinemática a 60°C	cSt	30~60	ME 151/94
OU			
Viscosidade Saybolt-Furol a 25°C,	s	75~150	ME 004
Viscosidade Saybolt-Furol a 50°C	s	-	
Ponto de fulgor (V. A. Tag), mín.	°C	38	NBR 5765
<b>Destilação até 360°C (% volume do total destilado)</b>			
(% volume do total destilado)			
A 225°C, máx.	%	25	NBR 9619
A 250°C		40~70	
A 315°C		75~93	
Resíduo a 360°C, por diferença, %	%	50	
Água % volume, máx.	%	0,2	MB 37
<b>Resíduo de destilação</b>			
Penetração a 25°C (100g e 5s)	0,1 mm	80~120	ME 003
Teor de betume, mín.	%	99	ME 010
Ductilidade a 25°C, mín.	cm	100	ME 163

Fonte: DNER (adaptado)

Cumprida estas exigências iniciais, o serviço inicia-se com a aplicação do ligante betuminoso, sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,6 l/m<sup>2</sup>. Será verificada, ao menos, uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,0 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação.

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Deve ser realizada a imprimação da largura total da pista em um dia de trabalho e deixá-la, na medida do possível, fechada ao tráfego até o ato de execução do revestimento. Caso não seja possível torná-la intransitável, o tempo de exposição da superfície imprimada, após a cura, poderá ser de, no máximo, 30 dias. Neste caso, antes da execução da camada de revestimento, deverão ser corrigidas quaisquer defeitos na superfície da base, obedecendo os critérios já descritos para a sua execução, e, ainda, realizar a aplicação de uma camada de pintura de ligação com RR-2C.

Deve ser realizado o planejamento adequado destas etapas da obra, pois, além de não ser recomendado o tráfego sobre a superfície imprimada, também não é recomendada a sua exposição à chuva. Faz-se necessária a verificação das condições climáticas previstas para a semana, e elaborar o cronograma de curto prazo com base na expectativa de aplicação do revestimento e nas probabilidades de ocorrerem chuvas.

A imprimação será medida em **área (m²)** de aplicada.

#### **5.4 PINTURA DE LIGAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO RR-2C**

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a base imprimada, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.

Deverá ser procedida, primeiramente, a limpeza adequada da base através de varrição mecânica e/ou manual e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico com equipamento adequado. Conforme a Norma DNIT 144/2014-ES, a imprimação não pode ser realizada quando a

temperatura ambiente for inferior a 10° C, tampouco em dias de chuva ou quando a camada de base apresentar excesso de umidade.

O ligante asfáltico a ser utilizado na imprimação deverá ser o RR-2C, que deverá estar em conformidade com a Norma DNIT 165/2013-EM. A Tabela 10 indica as características a serem alcançadas pelo ligante.

Tabela 10 - Características de emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-2C

Característica	Unidade	Limite	Método de ensaio	
			ABNT NBR	DNIT
Viscosidade Saybolt-Furol a 25°C, máx.	s	-	14491:2007	
Viscosidade Saybolt-Furol a 50°C	s	100 a 400	14491:2007	
Sedimentação, máx.	% m/m	5	6570:2010	
Peneiração (0,84 mm), máx.	% m/m	0,1	14393:2012	
Resistência à água (cobertura), mín.	%	80	14249:2007	
Adesividade em agregado miúdo, mín.	%	-	14757:2001	
Carga da partícula	-	positiva	6657:2009	156/2011
pH, máx.	-	-	6299:2012	
<b>Destilação</b>				
Solvente destilado	% v/v	-	6568:2005	
Redíduo seco, mín.	% m/m	67	14376:2007	
<b>Desemulsibilidade</b>				
Mín.	% m/m	50	6569:2008	157/2011
Máx.		-		
Mistura com filler silício	%	-	6302:2008	
Mistura com cimento	%	-	6297:2012	
<b>Ensaio pra o resíduo da emulsão obtido pela NBR 14896:2012</b>				
Penetração a 25°C (100g e 5s)	mm	4,0 a 15,0	6576:2007	155/2010
Teor de betume, mín.	%	97	14855:2002	
Ductilidade a 25°C, mín.	cm	40	6293:2001	

Fonte: DNIT (adaptado pelo autor)

Cumprida estas exigências iniciais, o serviço inicia-se com a aplicação do ligante betuminoso, sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>, diluído. Será verificada, ao menos, uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja".

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.



As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

Deve ser realizada a imprimação da largura total da pista em um dia de trabalho e deixá-la, na medida do possível, fechada ao tráfego até o ato de execução do revestimento.

A pintura de ligação será medida em **área (m²)** de aplicada.

## **5.5 EXECUÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE**

Concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.) é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (*filler*) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente sobre a base imprimada ou sobre a camada de regularização com C.B.U.Q.

A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando compactada, a espessura identificada no Projeto de Pavimentação e citada neste Caderno de Especificações Técnicas, tendo uma tolerância de 10%, para mais ou para menos.

Conforme a Norma DNIT 031/2006-ES, a fabricação e execução de C.B.U.Q. não pode ser realizada quando a temperatura ambiente for inferior a 10° C, tampouco em dias de chuva.

O cimento asfáltico a ser empregado nos objetos deste projeto deverá o CAP 50/70, devendo atender a faixa C da Norma DNIT 031/2006-ES, conforme a Tabela 11.

Tabela 11 – Faixas granulométrica para C.B.U.Q.

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	32,1	95~100	100	-	± 7%
1"	25,4	75~100	95~100	-	± 7%
3/4"	19,1	60~90	80~100	100	± 7%
1/2"	12,7	-	-	80~100	± 7%
3/8"	9,5	35~65	45~80	70~90	± 7%
nº 4	4,8	25~50	28~60	44~72	± 5%
nº 10	2	20~40	20~45	22~50	± 5%
nº 40	0,42	10~30	10~32	8~26	± 5%
nº 80	0,18	5~20	8~20	4~16	± 3%
nº 200	0,075	1~8	3~8	2~10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)		4,0~7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5~7,5 Camada de ligação e	4,0~7,0 Camada de rolamento	± 0,3%

Fonte: DNIT

A faixa a ser utilizada deve ser possuir diâmetro máximo (passante) de 2/3 da espessura da camada de revestimento, logo, a faixa C atende camadas a partir de 3,0 cm, enquanto as faixas A e B atendem camadas a partir de 8,0 cm e 6,0 cm, respectivamente, sendo que a faixa A é utilizável apenas em camadas de ligação (Binder) e não em camadas de rolamento.

Os agregados graúdos utilizados serão pedra britada, que deverá possuir desgaste Los Angeles igual ou menor que 50%, conforme método de ensaio da norma DNER 035-ME, índice de forma superior a 0,5 e perda de durabilidade inferior a 12%, conforme ensaios das normas DNER 086-ME e DNER 089-ME, respectivamente.

Os agregados miúdos podem ser pó de brita, areia ou a mistura destes. Não podem estar contaminados com matéria orgânica, torrões de argila e restos de decapagem. O equivalente de areia deve ser superior a 55, conforme ensaio especificado na norma DNER 054-ME.

O material de enchimento (filler) poderá ser cimento Portland, cal extinta, cinza volante, entre outros, e deverá estar seco no momento de aplicação. Deverá estar conforme o que é especificado na norma DNER 367-EM.

Os equipamentos necessários para a execução são caminhões basculantes para o transporte da mistura asfáltica, vibroacabadoras, rolo compactador pneumático e rolo liso.

Os caminhões basculantes devem ter as caçambas limpas, sem a presença de terra ou outros possíveis contaminantes e devem estar lubrificadas com óleo fino, óleo parafínico ou solução de cal, para evitar a aderência da mistura na caçamba. Não deve ser permitida a utilização de produtos que possam dissolver o CAP. A caçamba deve ser coberta, obrigatoriamente, com lona, para reduzir a perda de calor da mistura asfáltica.

A vibroacabadora deve possuir marchas para frente e para trás (ré) e ter capacidade de espalhar e nivelar a mistura conforme espessuras e declividades transversais do Projeto de Pavimentação.

Os rolos pneumáticos devem possuir sistema que permita a calibragem da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>.

A execução do serviço de aplicação do concreto betuminoso usinado a quente apenas pode iniciar-se após a aplicação da camada de imprimação sobre a superfície da base. Conforme a norma DNIT 031/2006-ES, caso a imprimação da base tenha ocorrido há mais de sete dias, ou no caso de ter sido aberta ao tráfego, ou ter sido recoberta com areia ou pó de qualquer tipo, deve-se aplicar uma camada de pintura de ligação antes de dar início ao serviço de execução do revestimento. Deve-se utilizar o ligante asfáltico RR-2C.

A distribuição do concreto asfáltico é realizada pela vibroacabadora. Quaisquer falhas que houver na superfície deverão ser corrigidas, manualmente, antes da compactação. Em seguida, inicia-se a compactação, com os rolos compactadores, que devem iniciar pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo. Em curvas com superelevação, a compactação deve ser iniciada pelo bordo interno (mais baixo) e prosseguir em direção ao bordo externo. Cada passagem dos rolos deve recobrir metade da largura do trecho anterior, já compactado. Quando for utilizado rolo de pneus de pressão variável, deve-se iniciar com pressão mais baixa, e, à medida que o concreto betuminoso é compactado, suportando pressões mais elevadas, a pressão na rolagem pode ser aumentada, gradativamente.

Durante a rolagem, não se deve permitir mudanças de direção e inversão brusca de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, sob pena de deformar o revestimento. As rodas do rolo deverão ser umedecidas, adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.

Antes de se colocar mistura nova adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.

O processo de compactação deve seguir até que seja atingido o grau de compactação mínimo de 97%, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall.

O trecho não deve ser aberto ao tráfego antes do seu completo resfriamento. Recomenda-se que a abertura ocorra apenas no dia seguinte ao da execução, desde que se mantenha a sinalização provisória até o momento de implantação da sinalização definitiva.

Sabe-se que a compressibilidade do concreto betuminoso é, diretamente, relacionada à temperatura da mistura no ato da compactação. A temperatura máxima aproximada do concreto betuminoso ao sair da usina é, geralmente, entre 165°C e 175°C, e resfria-se durante o transporte, espalhamento e compactação. Conforme a temperatura cai, a mistura torna-se mais viscosa e resistente a deformações, o que leva a uma menor compressibilidade dos vazios. Segundo o estudo "*Application of infrared camera for quality control during paving*" (Milovanovic et all, 2012, Universidade de Zagreb, Croácia), se a temperatura do concreto betuminoso ficar abaixo de 80°C, a mistura torna-se tão rígida que compactações adicionais são ineficientes. A melhor temperatura para se iniciar a compactação é a máxima temperatura a partir da qual a mistura suporta a pressão da compactação sem sofrer danos, geralmente entre 120°C e 175°C. Neste intervalo, é garantida a máxima densidade da massa asfáltica logo nas passagens iniciais, desde que com equipamento apropriado. No intervalo entre 80°C e 120°C também é possível atingir o grau de compactação adequado, porém, com passagens adicionais dos rolos compactadores.

Tendo em vista o supracitado, deve-se respeitar uma temperatura mínima para a aplicação do concreto betuminoso. Não se deve, em hipótese alguma, aplicar concreto betuminoso com temperaturas inferiores a 80°C. É recomendado, porém, que se respeite uma temperatura mínima de 100°C, em prol da segurança.

Também devem ser evitadas, em áreas adjacentes, diferenças de temperaturas maiores do que 14°C, pois podem levar à segregação térmica que, nada mais é, que uma diferença de grau de compactação em uma dada área de pavimentação, gerado por esta diferença de temperatura. A segregação térmica surge, geralmente, em áreas de reparo da superfície, em

que é jogada, manualmente, uma porção de mistura mais fria. Para evitar este problema, sugere-se que sejam utilizadas, sempre, porções mais quentes da mistura para realizar os reparos, podendo ser do meio do caminhão ou da vibroacabadora. Além disto, para evitar a necessidade de reparos, deve-se manter os equipamentos em condições adequadas de operação e garantir que a superfície da base esteja adequada a receber o concreto asfáltico.

A execução da camada de revestimento de C.B.U.Q. deverá ser acompanhada de controles tecnológicos como ensaio de temperatura utilizando câmera infravermelha (termo visor), ensaio Marshall, ensaio de grau de compactação e ensaio de teor de betume.

A medição deste serviço será realizada em **volume (m³)** de revestimento compactado na pista.

## **5.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE**

Define-se pelo transporte de todo o material necessário para a etapa de execução da pavimentação, como os materiais de fontes externas ao trecho, como, por exemplo, misturas asfálticas, agregados para reforço de subleito, sub-base e base, que necessita

## **6. SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

### **6.1 LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO**

Após a finalização dos serviços de pavimentação de um dado trecho, a próxima tarefa, anteriormente à aplicação da sinalização horizontal, é a limpeza da superfície que a receberá.

A execução da limpeza poderá ser realizada por vassouras mecânicas e/ou sopradores no local onde será executada a pintura de sinalização horizontal. Não deve ser permitida a utilização de qualquer equipamento aspersor de água para este fim, levando-se em conta que a pintura termoplástica necessita de um substrato seco para adquirir aderência adequada.

Este procedimento deve-se ao fato de que antes de executar a pintura tem de ser removido todo material pulverulento que poderá implicar em problemas entre o material de pintura e o pavimento, o que pode levar à ocorrência de defeitos prematuros.

Os serviços de limpeza serão medidos por **área (m<sup>2</sup>)** de sinalização horizontal.

## **6.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO**

A sinalização horizontal projetada que não for faixa de travessia de pedestres, linha de retenção ou linha de estímulo à redução de velocidade (LRV) será feita com material extrudado termoplástico. A execução do serviço de aplicação da pintura só pode ser iniciada após a limpeza da superfície e a pré-marcação das áreas de sinalização terem sido realizadas. A especificação de serviço DER/PR-ES-OC-04/05 sugere que a sinalização seja executada após passados 30 dias da execução do revestimento, de modo que a ação do tráfego já tenha eliminado possíveis fragmentos soltos da superfície do asfalto, evitando, assim, a possível soltura da sinalização. Neste caso, é necessário que seja mantida a sinalização provisória durante todo este período.

A sinalização deverá ser executada por meio manual e por pessoal habilitado.

A refletorização deverá ocorrer pela adição de microesferas de vidro tipo "PRÉ-MIX" na proporção de 18% a 22% do peso do produto final (0,45kg/L) e por aspersão uniforme e homogênea, durante a aplicação, de pelo menos 0,4kg de microesferas de vidro tipo "*drop-on*" por m<sup>2</sup>.

As microesferas deverão apresentar as características indicadas nas especificações, e estarem em conformidade com a norma DNER 373-EM. O ponto de amolecimento do material aplicado não deve ser inferior a 80° C. A executante deverá refazer, sem qualquer ônus para a contratada, os serviços realizados que não apresentarem os seguintes períodos de garantia: 90% uma

unidade após 12 meses, 60% uma unidade após 24 meses, 40% uma unidade após 36 meses. Define-se como unidade qualquer extensão de 300 m de linha de largura especificada em qualquer padrão ou combinação. O material deverá estar garantido contra desgaste prematuro seja por defeito do material ou do método de aplicação quando submetido às condições normais de trafegabilidade de veículos e pedestres.

Os serviços de sinalização serão medidos por **área (m<sup>2</sup>)** de sinalização horizontal.

### **6.3 LAMINADO ELASTOPLÁSTICO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Deve ser fornecido em faixas, símbolos, letras e números, obtendo efeitos visuais eficazes para a sinalização horizontal, com excelente adaptação a superfícies lisas ou texturizadas, sejam pavimentos asfálticos, concreto, paralelepípedos ou pré-moldados (poliédricos).

O material deve ser fabricado em várias cores. Resistente a circulação intensa de veículos e as intempéries, para ser fixado ao piso por meio de um aderente líquido próprio, fornecido em quantidade necessária e capaz de realizar uma perfeita soldadura da superfície da faixa ao mesmo. Laminado pré-formado Elastoplástico Retrorefletivo e Antiderrapante para sinalização horizontal de pavimentos.

O material deverá seguir as especificações técnicas comprovados por meio de análises laboratoriais. São elas:

- Retrorefletância:
  - Branca – mínimo = 200 mcd/lux.m<sup>2</sup>;
  - Amarela – mínimo = 150 mcd/lux.m<sup>2</sup>.
- Atrito: mínimo 45 de coeficiente;
- Espessura: mínimo 1,5mm;
- Resistência à abrasão: máximo 0,6 (g);
- Cor (notação MUNSELL HIGHWAY):
  - Branca = N9,5 (tolerância N9,0);



- Amarela = 10 YR 7,5/14.
- Resistência à luz: 100 horas;
- Alongamento: mínimo de 75% no momento de ruptura;
- Alta aderência que acompanha os desníveis do pavimento, sendo fácil sua colocação ou troca.
- O material e serviço deverão estar de acordo com a Norma ABNT NBR 15471/2009.

## **6.4 PLACAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Este Projeto Executivo possui, em suas vias de projeto, dispositivos (placas) de sinalização vertical permanente, que deverão ser adquiridas e instaladas conforme o que é especificado neste Caderno de Especificações Técnicas.

### **6.4.1 Placas de advertência**

As placas de advertência têm a função de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. As placas de advertência (GTGT totalmente refletiva) possuem fundo amarelo, bordas e símbolos em preto conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à via. A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto durante o dia como à noite. As películas refletivas devem estar em conformidade com a norma ABNT NBR 14644:2007.

As cores vermelhas, amarelas, brancas, verdes e azuis devem ser retrorrefletivas. As cores pretas devem ser, sempre, opacas, para aparecerem

em contraste. A Tabela 14, presente na norma DNIT 101/2009-ES, indica as características que devem ser utilizadas em placas de advertência.

Tabela 12 – Características das placas de advertência

Característica da placa	Tipo de mensagem		
	Demais sinais	A-26a e A-26b	A-41
Forma	Quadrada	Retangular	Formato em X
Fundo	Amarela	Amarela	Amarela
Símbolo	Preta	Preta	Preta
Orla interna	Preta	Preta	-
Orla externa	Amarela	Amarela	-
Legenda/seta	Preta	Preta	Preta

Fonte: DNIT

Os suportes das placas serão metálicos, com diâmetro 2 1/2", com altura livre mínima de 2,20 m, com o suporte distando 0,40 m do bordo da pista de rolamento. As placas retangulares, horizontais, deverão dispor de dois suportes. Conforme o CTB, as placas deverão formar um ângulo de 93° a 95° em relação ao eixo da via, de modo a inibir o ofuscamento durante o período noturno.

O local onde será implantada a placa deverá ser limpo de vegetação alta, como galhos e plantas altas, que possam prejudicar a visibilidade do sinal.

Em seguida, deve ser realizada uma escavação que comporte o suporte da placa e com profundidade suficiente para que não seja arrancada por fortes tempestades. Após isto, preenche-se o volume escavado com concreto de cimento Portland, que garantirá a fixação da placa.

Logo após o lançamento do concreto, deve ser colocado, na massa de concreto, suporte metálico, que deverá ser fixado na vertical. Deve ser utilizado algum tipo de travamento (de madeira ou outro material) para evitar que o suporte seja movimentado enquanto o concreto está mole.

A execução dos serviços deve atender aos requisitos do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

A medição deste serviço será por **unidades do respectivo tipo** instaladas.

#### **6.4.2 Placas de regulamentação**

As placas de regulamentação têm a função de orientar os usuários das vias no que tange às obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via. As placas de regulamentação (GTGT totalmente refletiva) possuem fundo branco ou vermelho (R-1), bordas e símbolos em branco (R-1) ou vermelho conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à via. A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto durante o dia como à noite. As películas refletivas devem estar em conformidade com a norma ABNT NBR 14644:2007.

As cores vermelhas, amarelas, brancas, verdes e azuis devem ser retrorrefletivas. As cores pretas devem ser, sempre, opacas, para aparecerem em contraste. A Tabela 15, presente na norma DNIT 101/2009-ES, indica as características que devem ser utilizadas em placas de regulamentação.

Tabela 13 – Características das placas de regulamentação

Característica da placa	Tipo de mensagem		
	Demais sinais	R-1	R-2
Forma	Circular	Octogonal	Triangular
Fundo	Branca	Vermelha	Branca
Símbolo	Preta	-	-
Tarja	Vermelha	-	-
Orla	Vermelha	Vermelha/bran	Vermelha
Letras	Pretas	Branças	-

Fonte: DNIT

Os suportes das placas serão metálicos, com diâmetro 2 1/2", com altura livre mínima de 2,20 m, com o suporte distando 0,40 m do bordo da pista de rolamento. As placas retangulares, horizontais, deverão dispor de dois suportes. Conforme o CTB, as placas deverão formar um ângulo de 93° a 95° em relação ao eixo da via, de modo a inibir o ofuscamento durante o período noturno.

O local onde será implantada a placa deverá ser limpo de vegetação alta, como galhos e plantas altas, que possam prejudicar a visibilidade do sinal.

Em seguida, deve ser realizada uma escavação que comporte o suporte da placa e com profundidade suficiente para que não seja arrancada por fortes tempestades. Após isto, preenche-se o volume escavado com concreto de cimento Portland, que garantirá a fixação da placa.

Logo após o lançamento do concreto, deve ser colocado, na massa de concreto, suporte metálico, que deverá ser fixado na vertical. Deve ser utilizado algum tipo de travamento (de madeira ou outro material) para evitar que o suporte seja movimentado enquanto o concreto está mole.

A execução dos serviços deve atender aos requisitos do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

A medição deste serviço será por **unidades do respectivo tipo** instaladas.

## **7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **7.1 EXECUÇÃO DE ATERRO DE PASSEIO**

Abaixo do passeio, entre seu bordo externo e a saia do pavimento da pista de rolamento, é necessário executar aterro. Ampara-se, para isto, na norma ABNT NBR 12255:1990, que recomenda que o solo seja de boa qualidade, devendo ter espessura mínima de 50 cm, e ser compactado em três camadas. Tendo em vista que os trechos em rebaixo terão de suportar carga de veículos, deve-se adotar os mesmos parâmetros de solo de subleito adotados para a pavimentação, isto é, I.S.C  $\geq$  2% e expansão  $\leq$  2%.

Poderá ser utilizado o solo local excedente de terraplanagem, tendo em vista suas boas características. A compactação deverá ser feita com soquete vibratório.

O aterro de passeio deverá possuir o mesmo caimento do passeio acabado, em direção à sarjeta, ou seja, 2%.

A medição deverá ser feita em **volume (m³)** de aterro compactado.

### **7.2 ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO PRÉ FABRICADO DE CONCRETO**

Os meios fios serão executados sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos indicados, e estes devem apresentar  $f_{ck} \geq$  a 20 MPa. A posição dos meios-fios deve ser, previamente, marcada por equipe de topografia, que deverá seguir acompanhando e controlando o assentamento no decorrer da execução.

Os meios-fios de guia da via, isto é, aqueles que são instalados nas bordas externas da pista, devem possuir altura de 30 cm, largura no topo e na base de 13 cm e 15 cm, respectivamente, e comprimento de 100 cm. Conforme o item 4.5.5 da ABNT NBR 12255:1990, a altura mínima do passeio, em relação ao bordo da via, deve ser de 15 cm, logo, o espelho da guia deve

possuir esta dimensão. Ainda de acordo com a norma, o canto livre das peças de meio-fio deve ser arredondado.

Os meios-fios que servirão para contenção do passeio público deverão ser assentados nos bordos livres do calçamento de blocos intertravados, isto é, nas suas extremidades e no bordo externo. O meio-fio de contenção poderá ter as dimensões de 20 cm de altura e largura mínima de 12 cm.

Os meios fios serão do tipo pré-moldado, assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia, seu escoramento terá o mínimo de 30 cm de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se, assim, possíveis retrabalhos.

Os meios-fios serão medidos em **extensão (m)** instalada.

### **7.3 PINTURA ACRÍLICA DE MEIO-FIO**

Os meio fios deverão ser pintados com tinta acrílica em toda a área aparente, ou seja, as faces de topo e de espelho. Os trechos em que não é permitido o estacionamento de veículos, nos locais indicados pela sinalização vertical e/ou em entradas e saídas de veículos (portões, acessos particulares etc) devem ser pintados na cor amarela. Os trechos em que é permitido o estacionamento de veículos devem ser pintados de branco.

A pintura deverá ser realizada utilizando tinta acrílica. A aplicação poderá ser feita por meio manual ou com a utilização de equipamento aspersor, desde que haja o cuidado para que não sejam pintados os revestimentos da pista e do passeio público.

Os meios-fios de contenção de passeio público não necessitam ser pintados.

Este serviço será medido em **área (m²)** de faces de meios-fios pintadas.

### **7.4 CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE AGREGADOS**

O material utilizado para a etapa de aterro de passeio, assim como a brita utilizada de lastro para passeio, deve ser carregado em caminhões basculantes para ser, posteriormente, transportado para o ponto de

execução, onde será descarregado em local adequado. O serviço compreende a carga de material na pilha de armazenamento no canteiro de obras e a descarga no local pontual de trabalho, incluindo todas as manobras necessárias.

Pode ser utilizado, para o serviço, escavadeira hidráulica, carregadeira ou retroescavadeira.

Este serviço será medido em **volume (m³)** de material carregado e descarregado.

## **7.5 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE PALÉTES, UTILIZANDO CAMINHÃO CARROCERIA E GUINDAUTO**

Os artefatos de concreto deverão ser carregados, manobrados e descarregados utilizando o guindauto acoplado ao caminhão carroceria. Os paletes deverão ser descarregados, cuidadosamente, de modo que não haja queda da carga, podendo levar à acidentes gravíssimos. Deverão ser utilizadas cintas, apropriadas para carga, amarradas aos paletes para a elevação da carga. A cinta deverá suportar o peso dos paletes, que poderá variar dependendo do modo de carregamento de cada fornecedor.

Caso o fornecedor ou transportadora não possua caminhão com guindauto, a Contratada deverá dispor, no trecho, algum equipamento (de preferência guindauto) para o içamento e descarga dos blocos no local de armazenamento.

## **8. CONTROLE TECNOLÓGICO**

O controle tecnológico indicado neste capítulo é obrigatório e, a Contratada, deverá apresentar um laudo técnico de controle tecnológico, e apensado a ele os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT e/ou ABNT. Esses resultados deverão ser entregues, obrigatoriamente, ao agente financiador por ocasião do envio do último boletim de medição. O laudo técnico e os resultados dos ensaios farão parte da documentação técnica do contrato de repasse com o agente financiador, possibilitando, quando do aparecimento de problemas precoces no pavimento, a identificação deles a fim de subsidiar os reparos de responsabilidade do ente contratado, bem como da responsabilidade solidária da empresa executora dos serviços de pavimentação e controle tecnológico. Ao agente financiador competirá, tão somente, a guarda dos documentos relativos ao controle tecnológico, não sendo necessária a emissão de nenhum parecer acerca deles.

### **8.1 ENSAIOS DO CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE**

#### **8.1.1 ENSAIO MARSHALL**

A Contratada deverá apresentar laudo técnico de controle tecnológico e os resultados dos ensaios realizados no serviço de que contemplem pavimento asfáltico.

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.

A norma DNIT 031/2006-ES, que exige que sejam realizados três ensaios para cada expediente de oito horas, portanto, como a composição de execução de concreto betuminoso usinado a quente, SICRO/4011463, indica uma produtividade de 83 toneladas por hora, é possível determinar a quantidade de ensaios multiplicando a produção horária por 8 horas e dividindo o resultado por 3, resultando em 221,33 toneladas, que é a



quantidade equivalente de toneladas para cada ensaio. Dividindo-se o quantitativo de massa total de C.B.U.Q., em toneladas, pela execução diária média de 221,33 toneladas, tem-se o quantitativo total de ensaios. No caso de o resultado for igual a apenas um ensaio, deve-se realizar, no mínimo, dois ensaios.

O ensaio Marshall deve ser regido pela norma DNER 043-ME e realizado em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de-prova devem ser moldados *in loco*, antes do início da compactação da massa.

A medição deste serviço será por **unidade** ensaiada.

### **8.1.2 ENSAIO DE GRAU DE COMPACTAÇÃO**

São os ensaios de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas, em que se deve comparar os resultados obtidos com os valores da densidade aparente de projeto da mistura, para determinação do grau de compactação da mistura asfáltica, conforme especificações e parâmetros da massa de projeto adotado pela fabricante do concreto betuminoso usinado à quente e normas vigentes para este tipo de ensaio. O grau de compactação deve ser, no mínimo, 97%. Estabelece-se que seja realizado um ensaio para cada 700 m<sup>2</sup>, devendo ser distribuído, uniformemente, na extensão das pistas de rolamento.

A medição deste serviço será por **unidade** ensaiada.

### **8.1.3 ENSAIO DE TEOR DE BETUME (CAP)**

Este item define-se pelo ensaio de porcentagem de betume, que tem como objetivo verificar o teor de betume nas misturas asfálticas. Os ensaios estão normatizados pela norma ABNT NBR 14855:2002.

Deverá ser apresentado pela empresa Contratada o Projeto de Concreto Asfáltico com o teor ótimo de CAP, sendo que este poderá variar de até  $\pm 0,3$ .

A norma DNIT 031/2006-ES especifica que devem ser feitas extrações de amostras logo após à passagem da vibroacabadora e exige que seja realizado ao menos um ensaio para cada 700 m<sup>2</sup> de pista de rolamento. Os ensaios devem ser distribuídos, uniformemente, na extensão das pistas.

A medição deste serviço será por **unidade** ensaiada.

#### **8.1.4 ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DE BRITA GRADUADA**

São os ensaios de corpos-de-prova extraídos da própria pista por cilindro cortante, que buscam a determinação da massa específica aparente *in situ* na pista compactada, para o cálculo do Grau de Compactação (DNER-ME-092/94, DNER-ME-036/94 ou DNIT-417-ME), que deve ser  $\geq 100\%$ .

A medição deste serviço será por **unidade** ensaiada.

#### **8.1.5 ENSAIO DE TAXA DE APLICAÇÃO DE LIGANTES**

São os ensaios para determinação da taxa de aplicação dos ligantes asfálticos (CM-30 e RR-2C).

A taxa de aplicação do CM-30 é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup> e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base. Já para a pintura de ligação com RR-2C, a taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

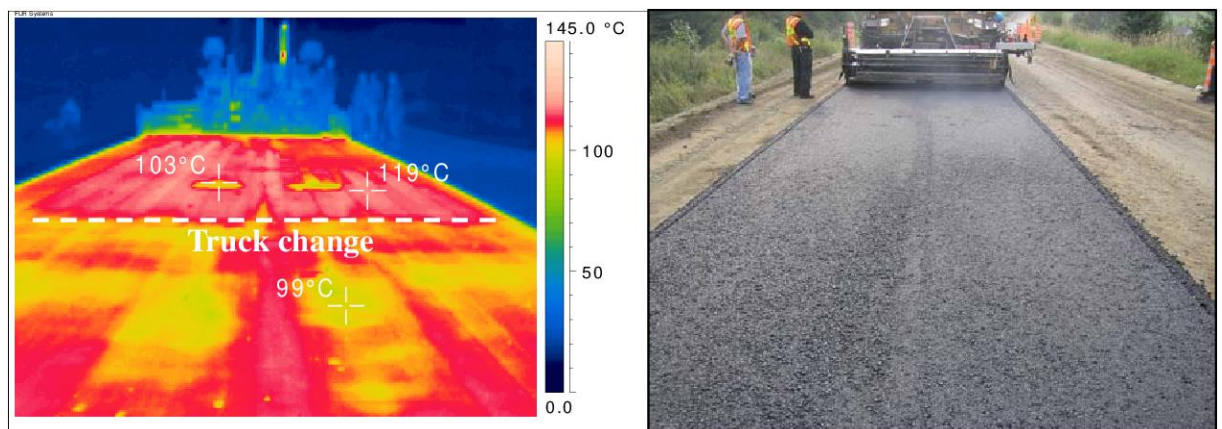
O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa e área conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação. O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

A medição deste serviço será por **unidade** ensaiada.

### 8.1.6 APRESENTAÇÃO DE LAUDOS TÉRMICOS DE EXECUÇÃO DE CBUQ

A construtora contratada deverá apresentar, para cada 700 m<sup>2</sup> de pista de rolamento, um laudo térmico elaborado com termovisor, indicando a estaca do ponto de ensaio, identificando o trecho com fotografia térmica e com fotografia normal, lado a lado, incluindo legenda para as temperaturas do espectro medido, como demonstrado na Figura 07. **Este laudo deverá ser encaminhado à Fiscalização/Supervisão em, no máximo, até 24 horas após a execução do serviço.** Caberá à Fiscalização/Supervisão aprovar ou rejeitar a temperatura de aplicação do CBUQ, devendo exigir mudanças nas práticas de aplicação da empresa contratada caso a temperatura mínima não esteja sendo atingida.

Figura 07 – Exemplo de imagem que deverá constar no laudo térmico de CBUQ



Fonte: J. Henault, D. A. Larsen (2006)

A medição deste serviço será por **unidade** ensaiada.

## 9. DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DA OBRA

Executado o contrato, o seu objeto será recebido:

- a) Provisoriamente, pelo responsável técnico e o fiscal da CONTRATANTE responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo

circunstanciado, assinado pelas partes da comunicação escrita da contratada;

- b) Definitivamente, pelo responsável técnico e o fiscal da CONTRATANTE responsável por seu acompanhamento e fiscalização mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais.

O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem a ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

## **10. DAS OBRIGAÇÕES MÍNIMAS DA CONTRATADA**

A CONTRATADA é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais de toda a espécie, resultantes da execução do processo licitatório, sem qualquer ônus ao MUNICÍPIO.

A CONTRATADA responsabiliza-se por quaisquer danos causados diretamente ao MUNICÍPIO ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução deste processo licitatório.

A inadimplência da CONTRATADA, com referência aos encargos elencados nesta cláusula, não transfere ao MUNICÍPIO, a responsabilidade por seu pagamento, nem poderá onerar o objeto do processo licitatório.

A CONTRATADA é responsável ainda para com o MUNICÍPIO e para com terceiros:

Pelo estrago, com prejuízo ou danos causados ao MUNICÍPIO ou aos serviços/fornecimentos, em consequência da imperícia, imprudência ou negligência próprias ou de seus prepostos, auxiliares ou operários;

O recebimento definitivo do objeto, não exime a CONTRATADA, das responsabilidades legalmente imputáveis por erro ou vício de execução pelo período de 05 (cinco) anos, durante os quais ficará obrigada a saná-los sem ônus para o MUNICÍPIO.

À CONTRATADA é vedado subempreitar ou transferir o objeto do contrato, no todo ou em parte, sem o expresso consentimento do MUNICÍPIO, sendo motivo de rescisão contratual o descumprimento da presente cláusula. Substituir, sem ônus adicionais e no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, contado da comunicação formal desta Administração, o produto recusado.

A CONTRATADA se obriga a não efetuar, em qualquer hipótese, fornecimento de modo a contrariar a forma aqui estabelecida, pelo que, desde já, exime a CONTRATANTE de qualquer responsabilidade pela eventual ocorrência de atendimento sem requisição solicitada em seu nome por elemento não credenciado.

A CONTRATADA obriga-se manter em compatibilidade com as obrigações por ela assumida para com a execução deste contrato, inclusive com as condições de habilitação e qualificação dela exigidas pela Administração Pública para essa contratação, durante toda a vigência da presente licitação.

A CONTRATADA fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no termo de recebimento provisório

## **11. DAS OBRIGAÇÕES MÍNIMAS DA CONTRTANTE**

Acompanhar e fiscalizar o andamento da execução deste contrato. Realizar rigorosa conferência dos serviços executados, pela Secretaria Municipal de Obras, somente atestando os documentos da despesa quando comprovada a entrega total, fiel e correta dos bens.

Rejeitar, no todo ou em parte, o bem que a CONTRATADA entregar fora das especificações.

Exigir, os documentos comprobatórios para o pagamento, conforme especificado no edital.

Efetuar o pagamento à CONTRATADA pela execução do objeto desta LICITAÇÃO, nas condições e preços pactuados, à vista da Nota Fiscal/Fatura, devidamente atestada, depois de constatado o cumprimento de todas as formalidades e exigências.

Fiscalizar o cumprimento das obrigações assumidas pela CONTRATADA.

Comunicar à CONTRATADA, toda e qualquer ocorrência irregular relacionada com a execução deste processo licitatório.

Aplicar as penalidades e multas à CONTRATADA, mediante o devido processo legal, garantido a ampla defesa e o contraditório.

### **11.1 Das medições:**

As medições dos serviços serão apresentadas mensalmente pelo responsável técnico da contratada ao fiscal da contratante, registrando discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente entregues para análise e verificação dele.

### **11.2 Do pagamento:**

Os pagamentos serão efetuados em até 30 (trinta) dias após a protocolização das notas fiscais devidamente atestadas pela fiscalização.

## **12. DA FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO**

A execução deste contrato será objeto de acompanhamento, fiscalização e avaliação por parte da Secretaria Municipal de Obras, através do fiscal, por ela indicada, a quem competirá comunicar as falhas porventura constatadas no cumprimento do contrato, assim como determinar as providências necessárias para a respectiva correção.

A fiscalização da Secretaria Municipal de Obras deverá verificar a qualidade do objeto fornecido, podendo exigir a sua substituição quando

esta(s) não atender(em) os termos do que foi proposto e contratado, sem que assista à CONTRATADA qualquer indenização pelos custos daí decorrentes.

Quaisquer exigências da fiscalização, inerentes ao objeto desta LICITAÇÃO, deverão ser atendidas pela CONTRATADA, sem qualquer ônus para o MUNICÍPIO.

Qualquer inconformidade com o solicitado no edital, vício, defeito ou divergência do que foi proposto será comunicado à CONTRATADA, a qual substituirá o objeto no prazo de 5 dias úteis, sob pena de aplicação das penalidades.

Novo Hamburgo, julho de 2024.

---

**José Luiz Schons Júnior**

Engenheiro Civil - CREA/RS: 233.187

Responsável Técnico

**Aviso legal/disclaimer:**

Toda e qualquer alteração no teor do Projeto Executivo de Engenharia – composto por todos os volumes entregues e aprovados – seja por solicitação da Contratante ou da Contratada para execução da obra, como alteração no procedimento executivo técnico, alteração de materiais ou de geometria ou alteração de orçamento, por qualquer motivo, mesmo que de força maior, será de responsabilidade única e exclusiva do solicitante, seja a empresa contratada ou a contratante, ficando a SIFT Engenharia isenta de qualquer responsabilidade e/ou ônus.

Além disto, é proibida a reprodução total ou parcial deste projeto, sem a autorização por escrito e assinada pela SIFT Engenharia, conforme Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, artigo 7º, inciso X.

Novo Hamburgo, julho de 2024.

---

**José Luiz Schons Júnior**

Engenheiro Civil - CREA/RS: 233.187  
Responsável Técnico