




# PREFEITURA DE LAGOA SANTA

## PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS NO MUNICÍPIO DE LAGOA SANTA/MG.


### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

NUMERAÇÃO:	APROVO:		CREA:
	VISTO:		CREA:
	CONFERIDO:		CREA:
DATA: <b>AGOSTO/2022</b>	AUTORES: GUSTAVO MACHADO DUFFLES TEIXEIRA		CREA/CAU: 116.920/D
SUBSTITUI A:			
FOI SUBSTITUÍDO POR:			
MODIFICAÇÃO:		RESPONSÁVEL:	DATA:


	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>2/59</b>

## SUMÁRIO


<b>00.00.000 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>00.01.000 OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>00.02.000 CONVENÇÕES .....</b>	<b>5</b>
<b>00.03.000 NORMAS TÉCNICAS .....</b>	<b>5</b>
<b>00.04.000 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA .....</b>	<b>6</b>
<b>00.05.000 O PROJETO .....</b>	<b>9</b>
00.05.100 Desenhos e Especificações .....	9
00.05.200 Aprovação .....	9
00.05.300 Divergência .....	9
00.05.400 Dúvidas ou omissões .....	9
<b>00.06.000 DOS MATERIAIS A EMPREGAR .....</b>	<b>10</b>
<b>00.07.000 DA SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS .....</b>	<b>10</b>
<b>00.08.000 DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA (1.7 e 1.8) .....</b>	<b>11</b>
<b>00.09.000 ENTREGA DA OBRA .....</b>	<b>11</b>
<b>00.10.000 DOCUMENTOS .....</b>	<b>11</b>
<b>00.11.000 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>12</b>
<b>01.00.000 SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>13</b>
01.01.000 Canteiro de obras (itens: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6) .....	13
01.02.000 Placa de obra (item 1.9) .....	14
01.03.000 Vistoria cautelar (itens 1.10, 1.11 e 1.12) .....	14
<b>02.00.000 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>02.01.000 ADMINISTRAÇÃO LOCAL (Item 2.0) .....</b>	<b>14</b>
02.01.101 Engenheiro civil de obra senior (item 2.1) .....	15
02.01.102 Encarregado geral de obras (item 2.2) .....	15
02.01.103 Equipe de topografia (item 2.3) .....	15
02.01.104 Técnico de segurança do trabalho (item 2.4) .....	15
02.00.105 Almoxarife (item 2.5) .....	16
02.00.106 Apontador (item 2.6) .....	16
02.00.107 Servente (item 2.7) .....	16
<b>03.00.000 PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>03.01.000 Raspagem e limpeza de vegetação com regularização do terreno (item 3.1) .....</b>	<b>16</b>
<b>03.02.000 Escavação e carga mecanizada (item 3.2) .....</b>	<b>17</b>
<b>03.03.000 Transporte de material de qualquer categoria em caminhão (itens 3.3, 3.6, 3.12, 3.13, 4.1.8, 4.2.14, 4.2.15, 4.6.2, 5.2, 5.6, 5.7) .....</b>	<b>17</b>

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>3/59</b>

<b>03.04.000 Regularização e compactação de subleito/terreno (item 3.4, 4.6.3).....</b>	<b>18</b>
<b>03.05.000 Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte (item 3.5, 4.6.1).....</b>	<b>20</b>
<b>03.06.000 IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO.....</b>	<b>22</b>
03.06.001 – Imprimação (item 3.7, 3.8) .....	22
03.06.002 - Pintura de ligação (item 3.9, 3.10, 5.3, 5.4) .....	23
03.06.003 - Execução imprimação com base / pintura de ligação com emulsão (item 3.7, 3.9, 5.3) .	23
03.07.000 Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq) (item 3.11, 5.5) .....	24
<b>04.00.000 DEMOLIÇÃO .....</b>	<b>31</b>
04.01.000 Demolição de pavimentação asfáltica, inclusive afastamento e corte mecanizado com serra circular em concreto/asfalto (Item 4.1.1, 4.1.2).....	31
04.02.000 Fresagem de pavimento asfáltico (item 5.1).....	31
04.03.000 Demolição de sarjeta (item 4.1.4) .....	35
04.04.000 Remoção de meio-fio de concreto (item 4.1.5).....	35
04.05.000 Remoção de bueiro simples tubular de concreto (item 4.1.6) .....	35
04.06.000 Carga mecanizada de material de qualquer natureza sobre caminhão (Item 4.2.13, 4.1.7)	
36	
<b>05.00.000 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>05.01.000 ESCAVAÇÕES .....</b>	<b>36</b>
05.01.100 Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5m (Item 4.2.1) .....	36
05.01.200 Escavação mecanizada de vala com profundidade de 1,5m até 3,0m (Item 4.2.2) .....	36
05.01.300 Escavação mecanizada de vala com profundidade 3,0m até 5,0m (Item 4.2.3).....	37
05.01.400 Aterros e reaterros (Item 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7).....	37
05.01.500 Escoramento de valas (4.2.8, 4.2.9, 4.2.10) .....	37
05.01.600 Preparo de fundo de vala (Item 4.2.11) .....	38
05.01.700 Lastro de Areia (Item 4.2.12) .....	38
<b>05.02.000 TUBULAÇÕES .....</b>	<b>39</b>
05.02.100 Tubo de concreto armado com junta elástica (Item 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7) 39	
05.02.200 Tubo de concreto armado PA1 (Item 4.3.10).....	45
05.02.300 Tubo de PEAD corrugado (Item 4.3.8, 4.3.9, 4.3.11, 4.3.13) .....	47
05.02.400 Fornecimento e lançamento de areia em dreno e pátio (Item 4.3.12) .....	47
<b>05.03.000 CAIXAS PLUVIAIS .....</b>	<b>47</b>
05.03.100 Boca de Lobo (Item 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3).....	47
05.03.200 Caixa de drenagem (Item 4.4.5, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8) .....	50
05.03.300 Caixa de drenagem (passagem) (Item 4.4.4) .....	50
AUTORES	CONFERIDO
	VISTO

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>4/59</b>

05.03.400 Poço de Visita (Item 4.4.9, 4.4.10, 4.4.11, 4.4.12, 4.4.13, 4.4.14, 4.4.15, 4.4.16, 4.4.17, 4.4.18, 4.4.19, 4.4.20, 4.4.21, 4.4.22, 4.4.23, 4.4.24, 4.4.25).....	50
<b>05.04.000 BUEIROS E DISSIPADORES .....</b>	<b>51</b>
05.04.100 Bueiros (Item 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4).....	51
05.04.400 Ala de rede (Item 4.5.10, 4.5.11, 4.5.17) .....	52
05.04.500 Enrocamento (Item 4.5.5, 4.5.6, 4.5.7, 4.5.8) .....	52
05.04.500 Dissipador de energia (Item 4.5.12, 4.5.13, 4.5.14, 4.5.15).....	53
05.04.500 Descida d'água (Item 4.5.16) .....	54
05.04.500 Canaleta de concreto (Item 4.5.9).....	55
<b>06.00.000 URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>55</b>
06.01.000 Sarjeta (Item 6.2).....	55
06.02.000 Meio-fio (Item 6.1) .....	57
06.03.000 Cortadora de piso (Item 6.3) .....	59

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>5/59</b>

## **00.00.000 INTRODUÇÃO**

### **00.01.000 OBJETIVO**

Esta Especificação de Materiais, Equipamentos e Serviços discrimina as condições gerais que deverão ser atendidas na execução de obras de infraestrutura e construção civil para pavimentação, drenagem e obras complementares em diversos logradouros no Município de Lagoa Santa-MG.

Este documento enumera os serviços previstos no projeto e discrimina os insumos (materiais, equipamentos e pessoal) a serem empregados e os métodos construtivos a serem seguidos na execução dos mesmos.

Em caso de divergência entre esta especificação e os desenhos, deverá ser consultado o fiscal responsável pela obra.

### **00.02.000 CONVENÇÕES**


Para fins desta Especificação, os termos abaixo têm os seguintes significados:

- a) Contratante – autoridade responsável pela contratação dos serviços;
- b) Contratada – pessoa física ou jurídica responsável pela execução dos serviços; e
- c) Fiscalização – indivíduo ou comissão representante do Contratante junto à Contratada, designado(a) para verificar, de modo sistemático, o cumprimento de todas as disposições contratuais e ordens complementares, em todos os seus aspectos.

### **00.03.000 NORMAS TÉCNICAS**

Além do que estiver explicitamente indicado nestas Especificações Técnicas, nos memoriais e nos desenhos referentes ao projeto, serão obedecidas, também, as seguintes normas:

- a) Decreto nº 92.100 de 10 de dezembro de 1985, da Presidência da República;
- b) Portaria nº 2.296, de 23 de julho de 1997;

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>6/59</b>

c) Especificações de Serviços do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT);

d) Especificações de Serviços dos Departamentos de Estradas de Rodagem estaduais (DERs);

e) Normas de Infra-Estrutura do Comando da Aeronáutica;

f) Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

g) Lei Federal nº8.666, de 27 de junho de 1993, e suas alterações;

h) Códigos, normas, leis, decretos, portarias e regulamentos dos Órgãos Públicos e concessionárias que estejam em vigor e sejam referentes à execução dos serviços.

As informações contidas neste texto prevalecem, em caso de interpretações dúbias, sobre quaisquer outras normas ou especificações.

#### **00.04.000 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**


A pessoa jurídica contratada para a execução de obras e serviços de Engenharia estará obrigada a:

a) Executar, com perfeição e segurança, todos os serviços descritos, indicados ou mencionados nesta Especificação, nos memoriais e nos desenhos que compõem o projeto, fornecendo todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários, sendo responsável pela existência de todo e qualquer vício, irregularidade ou simples defeito de execução, mesmo após o recebimento da obra, obrigando-se a repará-lo de imediato;

b) Comunicar, por escrito, ao Contratante quaisquer erros ou incoerências verificadas no projeto, não sendo, a eventual existência de falhas, razão para execução incorreta de serviços de qualquer natureza;

c) Empregar profissionais devidamente habilitados na execução dos serviços;

d) Solicitar autorização à Fiscalização para subempreitar serviços especializados a empresas com comprovada idoneidade técnica, sendo vedado subempreitar a totalidade dos serviços;

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>7/59</b>

e) Submeter à aprovação do Contratante o nome do profissional responsável pela execução da obra, que deverá dar assistência diária à mesma, combinando um horário comum de permanência no canteiro com a Fiscalização;

f) Excluir imediatamente de sua equipe qualquer integrante que a Fiscalização, no interesse da obra, julgue incompetente ou inadequado à consecução dos serviços, sem que se justifique, nesta situação, atraso no cumprimento dos prazos contratuais;

g) Dar livre acesso a todas as partes do canteiro, sem exceção, à Fiscalização, mantendo em perfeitas condições, a critério desta, escadas, elevadores, andaimes e outros dispositivos necessários à vistoria da obra;

h) Fornecer e manter no canteiro Diário da Obra, tomando conhecimento, através dele, das observações e interpelações da Fiscalização e nele registrando, obrigatoriamente, as condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos serviços, as falhas nos serviços de terceiros não sujeitos à sua ingerência, as consultas à Fiscalização, as datas de conclusão das etapas caracterizadas de acordo com o cronograma da obra, os acidentes de trabalho, as respostas às interpelações da Fiscalização e a eventual escassez de material que resulte em dificuldade para execução dos serviços em tempo hábil;


i) Apresentar um relatório mensal sobre a obra, em duas vias, dentro dos moldes orientados pela Fiscalização;

j) Cumprir as prescrições referentes às Leis Trabalhistas, de Previdência Social e de Seguro de Acidentes do Trabalho;

k) Efetuar o pagamento de impostos, taxas e outras obrigações financeiras que incidam ou venham incidir sobre a execução das obras e serviços;

l) Responsabilizar-se pelos danos causados a terceiros provenientes da execução da obra;

m) Apresentar, com antecedência, à Fiscalização, amostras dos materiais a utilizar que, uma vez aprovadas, passarão a fazer parte do mostruário oficial da obra para fins de confrontação com partidas de fornecimento;

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>8/59</b>

n) Retirar do canteiro da obra os materiais não especificados ou rejeitados pela Fiscalização;

o) Transportar para local do canteiro da obra indicado pela Fiscalização os materiais aproveitáveis provenientes de demolições - que pertencerão, a menos que indicado em contrário, ao Contratante - e dele retirar os materiais inservíveis, às suas expensas;

p) Utilizar modernos e eficientes equipamentos e ferramentas necessárias à boa execução dos serviços e empregar os métodos de trabalho mais eficientes e seguros;

q) Encaminhar ao Contratante cronogramas, quadros demonstrativos de produção, análise de materiais, corpos de prova e outros elementos informativos relativos aos serviços contratados;


r) Fornecer cópias do resultado de ensaios ou testes de materiais ou serviços a seu cargo à Fiscalização, sendo que a retirada de amostras e o preparo de corpos de prova serão executados com assistência da Fiscalização, cabendo a esta aprovar previamente o laboratório onde serão realizados os ensaios e testes;

s) De comum acordo com o Contratante, planejar, construir e manter em boas condições de higiene e segurança, a critério da Fiscalização, as instalações do canteiro da obra (escritórios, alojamento, depósito, refeitório, etc.);

t) Transportar, manusear e armazenar com o maior cuidado possível, evitando-se choques, pancadas ou quebras, os vários materiais a empregar na obra, sendo que aqueles sujeitos a danos por ação da luz, calor, umidade ou chuva deverão ser guardados em ambiente adequados à sua proteção, até o momento de sua utilização; e

u) Tomar as providências necessárias para que, sempre que a utilização da obra depender de aprovação de outras entidades (concessionárias de abastecimento elétrico, de água e de gás e de serviços de telefonia e saneamento, Corpo de Bombeiros, Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem-DEER-MG, etc), esta aprovação seja obtida em tempo hábil, para não atrasar o início da utilização, que deverá coincidir com a entrega da obra, cabendo-lhe, ainda,



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>9/59</b>

providenciar as vistorias, testes e aprovações de materiais, equipamentos e instalações exigidos por aquelas entidades, quando for o caso, arcando com o pagamento das taxas e emolumentos correspondentes.

## **00.05.000 O PROJETO**

### **00.05.100 Desenhos e Especificações**

Os desenhos, memoriais e especificações de serviços integrantes de cada projeto deverão ser examinados cuidadosamente pelos licitantes, podendo ser esclarecidas as eventuais dúvidas junto ao Contratante até a data prevista para tanto no Edital.

A Fiscalização deve sempre ser consultada em caso de dúvidas quanto à interpretação dos desenhos.

Todos os desenhos e demais elementos do projeto que são fornecidos à Contratada são entregues sob reserva de qualquer lapso que porventura contiverem e não servirão de argumento à mesma para que se exclua da responsabilidade da completa e perfeita execução dos serviços;

### **00.05.200 Aprovação**


A aprovação, por parte da Fiscalização ou do Contratante, de detalhes elaborados pela Contratada, não a exime de responsabilidade por erros ou falhas que os mesmos possam conter.

### **00.05.300 Divergência**

Caso haja divergência entre as especificações e os desenhos, o fiscal designado pela contratante deverá ser consultado.

### **00.05.400 Dúvidas ou omissões**

Em caso de dúvidas ou omissões do projeto, caberá à Fiscalização fixar o que julgar mais indicado, comunicando por escrito à Contratada a solução adotada.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>10/59</b>

A Contratada poderá propor as modificações ao projeto que julgar úteis à execução da obra, devendo para esse fim apresentar todos os elementos de caráter técnico e administrativo, necessários à sua apreciação. Tais modificações não podem ser executadas sem que tenham sido previamente aprovadas por escrito.

#### **00.06.000 DOS MATERIAIS A EMPREGAR**


Em todos os serviços, deverão ser observadas rigorosamente as recomendações dos fabricantes dos materiais a serem utilizados, quanto ao método executivo e às ferramentas apropriadas a empregar.

A não ser quando especificado em contrário, os materiais a serem empregados nos serviços serão todos nacionais, novos, de primeira qualidade (assim entendida a gradação de qualidade superior, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto) e de acordo com as especificações da ABNT, do DNIT e/ou dos DERs, sendo expressamente vedado o uso de material improvisado em substituição ao especificado, assim como não se admitirá a adaptação de peças, seja por corte ou por outro processo, a fim de usá-las em substituição a peças recomendadas e de dimensões adequadas.

#### **00.07.000 DA SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS**

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a Contratada, em tempo hábil, apresentará, por escrito à Fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido e orçamento comparativo, sendo que sua aprovação só poderá efetivar-se quando a Contratada:

- a) Firmar declaração de que a substituição se fará sem ônus para o Contratante; e
- b) Apresentar provas de equivalência técnica do produto proposto em substituição ao especificado, compreendendo, como peça fundamental, o laudo de exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério do Contratante.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>11/59</b>

A substituição de qualquer material ou procedimento fixado nesta especificação só poderá ser efetuada após aprovação da Fiscalização.

#### **00.08.000 DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA (1.7 e 1.8)**

A execução da obra deverá ser realizada com a adoção de todas medidas relativas à proteção dos trabalhadores e de pessoas ligadas às atividades da Contratada, observadas as leis em vigor; deverão ser observados os requisitos de segurança com relação as redes elétricas, máquinas, andaimes e guinchos, presença de chamas e metais aquecidos, uso e guarda de ferramentas e aproximação de pedestres.

Compete à Contratada tomar as providências para a colocação, às expensas próprias, de placas e sinais luminosos de advertência ou orientação durante o dia e à noite.

A contratada deverá sinalizar com cones e fitas zebradas os espaços restritos de forma a proteger pedestres e veículos no entorno da obra.

Os cones serão medidos por unidade (unid.) e a fita zebrada será medida em metro linear (m)

A Fiscalização poderá exigir da Contratada a colocação de sinais correntes que julgar necessários para a segurança de veículos e pedestres.


#### **00.09.000 ENTREGA DA OBRA**

As obras e instalações devem ser entregues completas, para pronta utilização e perfeitamente integradas às instalações e pavimentos circunvizinhos. As áreas deverão estar limpas, desocupadas, livres de sobras, respingos, entulhos ou quaisquer outros vestígios remanescentes.

Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local ao término dos serviços, quando convier ao Contratante.

#### **00.10.000 DOCUMENTOS**

Integram este projeto os seguintes documentos:

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>12/59</b>

- a) Projetos viários e de pavimentação;
- b) Projeto de drenagem;
- c) Especificações técnicas;
- d) Orçamento;


Cada um dos volumes descritos anteriormente contém o memorial descritivo relativo ao projeto em questão e as plantas necessárias à execução da obra/serviço.

#### **00.11.000 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Em qualquer fase do processo, desde a assinatura dos contratos até o recebimento e aceitação dos materiais e serviços, a Fiscalização reserva-se o direito de, quando julgar necessário ou conveniente, acompanhar a execução dos serviços, exercendo o controle de qualidade. Tal acompanhamento não exime a Contratada de suas responsabilidades técnicas e contratuais. A Fiscalização deverá ser sempre acompanhada por pessoa qualificada que, representando a Contratada, possa fornecer explicações detalhadas em cada fase do processo.

Quando qualquer material, não obedecendo às exigências das especificações ou projetos, tiver sido entregue no local das obras ou incorporados aos serviços, ou quando qualquer serviço for considerado de qualidade inferior, tais materiais ou serviços devem ser considerados insatisfatórios, devendo ser removidos, refeitos e tornados satisfatórios, sem ônus para a Contratante.

Nos preços unitários dos serviços especificados no projeto, constantes da planilha de custo apresentada pela Contratada, deverão estar incluídas todas as despesas diretas e indiretas, tais como: aquisição de materiais, emprego de equipamentos, mão-de-obra, encargos sociais, seguros, controles tecnológicos e topográficos etc., bem como outros serviços correlatos a cada item, necessários à sua execução.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>13/59</b>

## **01.00.000 SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **01.01.000 Canteiro de obras (itens: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6)**

Caberá à Contratada, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, incluindo o fornecimento de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade da Contratada e serão executados com seu próprio material.


O Canteiro de Obras deve ser projetado e executado levando-se em consideração as proporções e características das obras. O local para instalação do canteiro de obras será cedido pela Prefeitura Municipal de Lagoa Santa, devendo ao final da obra ser entregue limpo e sem nenhum tipo de construção ou materiais lá deixados.

Deverão ser providenciados os seguintes containers, na qual deverão ser devidamente instalados. A mobilização e desmobilização deverá ser realizada de acordo com as frentes de serviços:

- Container 6,0x2,30x2,82m com isolamento térmico vestiário 4 chuv.3 sanitário, 1 mictório completo
- Container 6,0x2,30x2,82m com isolamento térmico escritório com ar condicionado;
- Container 6,0x2,30x2,82m com isolamento térmico depósito e ferramentaria com lavatório;

A medição dos containers será por mês de unidade locada. A medição da mobilização e desmobilização será por unidade.

A manutenção e a higienização das dependências do canteiro de obras deverão ser constantes e realizada por profissional com todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) previstos em normas regulamentares.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>14/59</b>

### **01.02.000 Placa de obra (item 1.9)**

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas e mão-de-obra necessários à completa confecção e instalação das placas nos locais a serem determinados pela fiscalização, incluindo todos os dispositivos de fixação.

O pagamento será efetuado por preço em m<sup>2</sup> de área de placa.

### **01.03.000 Vistoria cautelar (itens 1.10, 1.11 e 1.12)**


A vistoria cautelar é um procedimento que garante respaldo jurídico para os envolvidos em uma obra. Ou seja, a empreiteira reúne provas acerca do estado dos imóveis localizados no entorno da construção antes do início das obras, dirimindo, assim, dúvidas futuras quanto a possíveis danos que possam ser causados a estes próprios, e resguardando os direitos de ambas as partes

A vistoria cautelar deverá ser realizada por um engenheiro civil devidamente habilitado junto ao CREA que deverá vistoriar minuciosamente os imóveis em volta da obra a ser realizada. Informar, no documento técnico, o número do lote, número da quadra, nome da rua, número e bairro onde situa-se o imóvel a ser vistoriado. Registrar, fotograficamente, todas as ocorrências notáveis, como fissuras, trincas, rachaduras, umidades, vazamentos, centrando as imagens nestes focos com boa iluminação e nitidez. Quando necessário, acrescentar, à imagem, referências em termos de objetos ou números identificatórios, para melhor análise e referência de proporção. A vistoria cautelar será paga por unidade, de acordo com a área construída do imóvel vistoriado.

## **02.00.000 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS**

### **02.01.000 ADMINISTRAÇÃO LOCAL (Item 2.0)**

A administração local deverá ser composta pelos seguintes profissionais:

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>15/59</b>

#### **02.01.101 Engenheiro civil de obra senior (item 2.1)**

Projetar e executar obra é uma atividade técnica que acarreta em responsabilidade civil e penal ao profissional habilitado. O Engenheiro é responsável pela segurança e solidez da obra durante a construção ou após sua conclusão.

A Contratada deverá manter engenheiros responsáveis pela obra, coordenando o bom desempenho dos serviços e para receber a fiscalização.

#### **02.01.102 Encarregado geral de obras (item 2.2)**

Encarregados de Obras são os profissionais líderes das equipes. Sua função é colocar em prática as metas determinadas pelo Engenheiro para o cumprimento da obra no prazo estabelecido. Ele deve ter habilidade na leitura de projetos, além de direcionar os profissionais nas frentes de serviços e acompanhar a execução verificando se está conforme projeto. Também é função do encarregado ser um conciliador de possíveis problemas na sua equipe.


A Contratada deverá manter o Encarregado permanente no local da obra, responsável pelo recebimento e manutenção dos materiais entregues na obra orientando todos os serviços e atendendo a Fiscalização todas as vezes que for solicitado.

#### **02.01.103 Equipe de topografia (item 2.3)**

A Contratada deverá manter uma equipe de topografia na obra que deverá fazer as marcações essenciais para a correta implantação dos elementos de drenagem profunda e superficiais, além das marcações das vias para a correta pavimentação.

#### **02.01.104 Técnico de segurança do trabalho (item 2.4)**

A Contratada deverá manter um técnico de Segurança do Trabalho que deverá elaborar, participar da elaboração e implementar política de saúde e segurança no trabalho (SST); realizar auditoria, acompanhamento e avaliação na área; identificar variáveis de controle de doenças, acidentes, qualidade de vida e

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>16/59</b>

meio ambiente. Desenvolver ações educativas na área de saúde e segurança no trabalho; participar de perícias e fiscalizações e integram processos de negociação. Participar da adoção de tecnologias e processos de trabalho; gerenciar documentação de SST; investigar, analisar acidentes e recomendar medidas de prevenção e controle.

#### **02.00.105 Almoxarife (item 2.5)**

A Contratada deverá manter o almoxarife na obra com a função Organizar e manter o almoxarifado, executar recebimento, estocagem, distribuição, registro e inventário de matérias-primas e mercadorias adquiridas e confeccionadas na universidade. Utilizar recursos de informática. Executar outras tarefas de mesma natureza e nível de complexidade associadas ao ambiente organizacional.

#### **02.00.106 Apontador (item 2.6)**

A Contratada deverá manter o apontador na obra com a função de anotar a produção e controlar a frequência de mão-de-obra. Acompanhar atividades de produção, conferir cargas e verificar documentação. Preencher relatórios, guias, boletins, plano de carga e recibos.

#### **02.00.107 Servente (item 2.7)**


A Contratada deverá manter um servente na obra com a função de ajudar na organização e limpeza do canteiro de obras e no recebimento e estocagem de material.

### **03.00.000 PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO**

#### **03.01.000 Raspagem e limpeza de vegetação com regularização do terreno (item 3.1)**

Os serviços de raspagem e limpeza de vegetação com regularização do terreno compreendem na remoção da vegetação com equipamento mecânico, remoção da camada de solo orgânico, na profundidade suficiente para a remoção de



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>17/59</b>

detritos de origem vegetal, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam e posterior regularização do terreno.

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **03.02.000 Escavação e carga mecanizada (item 3.2)**

Aplica-se aos serviços de escavação e carga mecanizada, para implantação de corte ao longo do eixo e o interior dos limites das seções transversais. Ela é utilizada na implantação de cortes em segmentos das vias, bem como a execução de cortes ou remoção de solos inadequados, de modo que ao final se tenha a terraplenagem estabelecido no projeto.

Deverá a CONTRATADA empregar equipamentos de escavação como tratores de esteiras ou pneus, equipados com lâmina e, quando for o caso, escarificador. Para a operação de carga serão utilizadas pás carregadeiras de pneus, e de pás carregadeiras de esteiras quando houver teor de umidade que obrigue esta opção, principalmente no caso de preparação das bases dos aterros. Equipamentos com deficiências, mau estado ou inadequado, será de total responsabilidade da CONTRATADA, que deverá providenciar o devido reparo, a retirada ou as substituições necessárias dos mesmos visando o bom desempenho dos serviços.


A medição será realizada em metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **03.03.000 Transporte de material de qualquer categoria em caminhão (itens 3.3, 3.6, 3.12, 3.13, 4.1.8, 4.2.14, 4.2.15, 4.6.2, 5.2, 5.6, 5.7)**

O transporte e descarga de material de qualquer natureza, inclusive, o proveniente de remoção de desmatamento e destocamento e corte de terra, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de material de corte de camadas de terra.

O material a ser transportado será levantado com base nos volumes geométricos a serem removidos, medidos no projeto.

As distâncias médias de transporte serão determinadas através do percurso do trajeto que  
AUTORES CONFERIDO VISTO

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>18/59</b>

melhor atenda aos interesses da administração, desde os centros de massa do local de carga (corte, empréstimo ou jazida) até a área destinada à descarga (aterro, bota-fora ou depósito). As distâncias foram calculadas individualmente, de acordo com a localização de cada rua.

Será utilizado caminhão basculante para a transporte dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na balsa, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

A medição será realizada metro cúbico por quilômetro ( $m^3 \times km$ ).

#### **03.04.000 Regularização e compactação de subleito/terreno (item 3.4)**

a) Definição: Operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.


b) Condições Gerais: A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009- ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES.

Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Especificação em dias de chuva.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los

c) Condições Específicas - Materiais: Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os da própria camada. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>19/59</b>

capacidade de suporte e expansão  $\leq 2\%$ , cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.


Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue: Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas); O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

d) Condições Específicas – Equipamentos: São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- Pulvi-misturador. Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

e) Condições Específicas – Execução: Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

f) Critérios de Medição: a regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>20/59</b>

No cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico. Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto. Nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

A medição será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**03.05.000** Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte (item 3.5, 4.6.1)


Base é a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los, e consiste na utilização de materiais que oferecem, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade.

Esta especificação também se aplica a situações em que não há possibilidade do emprego de equipamentos convencionais, em razão dos locais com acentuada declividade, espaços exíguos para operação dos mesmos, e ainda, pequenas áreas a serem trabalhadas, como em torno de poços de visita para drenagem pluvial e canalização, em torno das caixas de boca de lobo e outros eventuais obstáculos à operação de equipamento pesado.

O DMT de transporte da base foi considerado em 15km do fornecedor de referência até um ponto fixo na entrada da cidade. A partir deste ponto fixo na entrada da cidade, foi calculado o complemento do DMT para cada rua, de acordo com a sua localização.

### **B1. Material**

Brita Graduada Simples : Mistura em usina de agregados, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, obtém-se um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade. Constituem camadas de sub-base e base de elevada qualidade quando

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>21/59</b>

adequadamente compactadas. O transporte é feito em caminhões basculantes e a compactação deve ser realizada imediatamente após o espalhamento para não haver perda de umidade. Características: Bem graduada, diâmetro máximo dos agregados < 38 mm, finos (peneira nº 200) entre 3 e 9 %, CBR da ordem de 60 % a maiores de 100 % e Módulo de Ruptura entre 100 e 400 Mpa.

Os materiais a serem utilizados deverão atender aos parâmetros da presente especificação, as disposições do projeto e a sua procedência deverá ser indicada por ele ou pela SUPERVISÃO.

## **B2. Execução**

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser conforme determinação do projeto:


- No mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNER-ME48-64 (Proctor Intermediário);
- No mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado).

A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecido pelo projeto ou pela SUPERVISÃO, em função das características do material a ser empregado.

## **B3. Equipamento**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>22/59</b>

- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador.

Sendo inviável o uso de equipamento convencional, poderão ser utilizados os seguintes:

- Placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

### **03.06.000 IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO**

#### **03.06.001 – Imprimação (item 3.7, 3.8)**


Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico, com ligante de baixa viscosidade, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando o aumento da coesão na superfície da base, através da penetração do material asfáltico, promovendo condições de aderência entre a base e o revestimento.

O Transporte deverá ser feito em caminhão tanque específico para transporte de material asfáltico com capacidade de 30.000l.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimção da adjacente, assim que à primeira for permitida a abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30 e para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>23/59</b>

Podem ser empregados asfaltos diluídos (tipo CM-30 e CM-70), escolhidos em função da textura Do material de base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

#### **03.06.002 - Pintura de ligação (item 3.9, 3.10, 5.3, 5.4)**

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

O Transporte deverá ser feito em caminhão tanque específico para transporte de material asfáltico com capacidade de 30.000l.

Recomenda-se que a mistura (água – emulsão) seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.


#### **03.06.003 - Execução imprimação com base / pintura de ligação com emulsão (item 3.7, 3.9, 5.3)**

Após a perfeita conformação geométrica da base, será realizada a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente. A distribuição do ligante deverá ser efetuada por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

Deve-se evitar a formação de poças de ligantes na superfície da base. Caso isto aconteça, o excesso de ligantes deve ser removido para não danificar o



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>24/59</b>

revestimento a ser colocado. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente, corrigida.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

### **03.07.000 Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq) (item 3.11, 5.5)**

Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a superfície imprimada e/ou pintada.


#### ***Equipamentos***

-Acabadora: O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

- Equipamento para a compressão: O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo Tandem, ou outro equipamento aprovado pela SUPERVISÃO. Os rolos compressores, tipo Tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos auto-propulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada. O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

O DMT de transporte do CBUQ foi considerado em 25km da distância média dos fornecedores de referência até um ponto fixo na entrada da cidade. A



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>25/59</b>

partir deste ponto fixo na entrada da cidade, foi calculado o complemento do DMT para cada rua, de acordo com a sua localização.

### ***Materials***

#### ***- Cimentos asfálticos***

Apresentam propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

#### ***- Agregado graúdo***


O agregado graúdo é constituído de pedra britada e deve obedecer às seguintes condições:

- Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;
- Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- Abrasão “Los Angeles” inferior a 50%;
- Ter boa adesividade com o asfalto utilizado;
- Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos;
- Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelaridade inferior a 35%;

#### ***- Agregado miúdo***

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. No método do Equivalente de Areia, deve apresentar um valor igual ou inferior a 55.

#### ***- Material de enchimento (Filler)***

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>26/59</b>

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento, cal extinta, pós-de-pedra, de calcário, etc., que atendam à granulometria da Tabela:


<b>Peneira</b>	<b>Porcentagem mínima, passando</b>
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

#### **- Composição da mistura**

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

Peneiras		Porcentagem passando em peso			
		Agregado graúdo		Agregado miúdo	
(")	(mm)	A	B	C	D
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95 – 100	100	-	-
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-	-
3/4"	19,1	60 – 90	80 – 100	-	-
1/2"	12,7	-	-	85 – 100	100
3/8"	9,52	35 – 65	45 – 80	75 – 100	90 – 100
Nº 4	4,76	25 – 50	28 – 60	50 – 85	70 – 100
Nº 10	2,00	20 – 40	20 – 45	30 – 75	60 – 90
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40	30 – 70
Nº 80	0,20	5 – 20	8 – 20	8 – 30	10 – 40
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10	5 – 12
Betume (%)		4,0 – 7,5	4,5 – 8,0	4,0 – 10,0	4,5 – 11,0

*Tabela 4 - Faixas granulométricas para composição da mistura de CBUQ*

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>27/59</b>

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas, conforme apresentadas na tabela 5:

Peneiras		% passando em peso
Polegadas	mm	
3/8" – 1 1/2"	9,5 – 38,0	± 7
Nº 40 – Nº 4	0,42 – 4,0	± 5
Nº 80	0,18	± 3
Nº 200	0,074	± 2

*Tabela 5 – Tolerâncias máximas para mistura de CBUQ*

Deverá ser adotado o método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores do quadro seguinte:

Método de projeto Marshall	Tráfego pesado		Tráfego médio	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1) Número de golpes em cada face do corpo-de-prova	75		50	
2) Estabilidade (libras)	1600		1000	
3) Fluência (1/100")	8	16	8	16
4) Vazios de ar (%)				
Camada de rolamento	3	5	3	5
Camadas de ligação, nivelamento e base	5	8	3	8
5) Relação asfalto – vazios				
Camada de rolamento	75	82	75	82
Camadas de ligação, nivelamento e base	65	72	65	72


*Tabela 6 – Método Marshal*

A porcentagem de asfalto ótima é a média aritmética das seguintes porcentagens de asfalto:

- % de asfalto correspondente à máxima densidade;
- % de asfalto correspondente à máxima estabilidade;
- % de asfalto correspondente a porcentagem média de vazios prevista para o tipo de mistura. Assim, para a camada de rolamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 4% de vazios e para as camadas de binder e nivelamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 5,5% de vazios.

### **Execução**

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>28/59</b>

Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança.


As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente através de máquinas acabadoras e quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C e com tempo não chuvoso.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 a 15 segundos, para o cimento asfáltico.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol<sup>2</sup>), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol<sup>2</sup>), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta pela seguinte, de, pelo menos, a metade da largura anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>29/59</b>

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém compactado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

### **Controle**

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia de ensaios indicada pelo DNIT.

#### **- Controle da mistura**

A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem.

Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.


As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

#### **- Controle das características Marshall da mistura**

Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item anterior.

#### **- Controle de compressão**

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meios de brocas rotativas.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>30/59</b>

Na impossibilidade de utilização deste equipamento, admite-se o processo do anel de aço. Para tanto, colocam-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e de altura 5 mm inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade dos corpos-de-prova neles moldados. Deve ser uma determinação, a cada 150 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 96% da densidade do projeto.

O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo do local, onde serão realizados os furos e antes de sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.


#### **- Controle de espessura**

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

#### **- Controle de acabamento da superfície**

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

Observar, constantemente, o acabamento do revestimento betuminoso na junção com a sarjeta, a fim de assegurar a impermeabilização desejada.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>31/59</b>

#### **04.00.000 DEMOLIÇÃO**

##### **04.01.000 Demolição de pavimentação asfáltica, inclusive afastamento e corte mecanizado com serra circular em concreto/asfalto (Item 4.1.1, 4.1.2)**

Serão utilizados serra cortadora de asfalto com disco diamantado, pá-carregadeira, caminhão basculante, caminhão com carroceria fixa e ferramentas manuais.

O material escarificado será amontoado em forma de leira, com o auxílio de motoniveladora e carregado com pá-carregadeira, em caminhões basculantes.

O material escavado será colocado fora ou depositado para uso posterior, em local e na forma indicados pela Fiscalização, sendo que os materiais nobres como o revestimento e a base granular do pavimento deverão ser depositados em separado para eventual utilização, como, por exemplo, uma eventual remoção e substituição de solos moles, a critério da Fiscalização.

A carga será feita de forma manual ou mecânica, com o auxílio de pá-carregadeira, a critério da Fiscalização.


As peças serão depositadas adequadamente em local e na forma indicados pela Fiscalização.

O serviço de remoção de pavimento asfáltico, granular ou de concreto será medido em metros quadrados, (resultante do produto da área de remoção efetivamente executada pela espessura da camada removida, sendo que neste caso, foi definida uma espessura média de 8 cm de profundidade).

A medição será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>) para o serviço de demolição e em metro linear (m) para o serviço de corte mecanizado com serra circular.

##### **04.02.000 Fresagem de pavimento asfáltico (item 5.1)**

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante. A fresagem deve produzir uma superfície de

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>32/59</b>

textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir. A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a panelas, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

### **Transporte**

Será utilizado caminhão basculante, para a transportação dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

### **Equipamentos**


Todos os equipamentos devem ser examinados antes do início da execução da obra e devem estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

a) máquina fresadora com as seguintes características:

- Capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
- Possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,80;
- Capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
- Dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
- Os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>33/59</b>

○ Dispositivo que permita a aspersão de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem.


- b) Caminhões basculantes;
- c) Vassouras mecânicas;
- d) Compressores de ar;
- e) Caminhão tanque de água;
- f) Minicarregadeiras tipo "Bobcat" com vassoura;
- g) Retroescadeira de pneus;
- h) Materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

### **Execução**

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente. Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, previamente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica. O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local em que for reaproveitado ou para o bota-fora. Os locais de estocagem devem ser previstos no projeto ou em locais obtidos pela construtora e devidamente aprovados pela fiscalização. Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos. Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira. Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

### **Controle**

- Controle da Superfície Fresada

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>34/59</b>

A fresagem deve obedecer aos limites da área demarcada previamente. A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

- Controle do Desempeno da Superfície Fresada

O desempenho da superfície deve ser verificado visualmente, e é considerado satisfatório desde que não se observe caimentos para centro da pista.

- Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,3 cm em relação à profundidade indicada no projeto.


#### **Aceitação do controle**

Os serviços são aceitos desde que atendam às tolerâncias de desempenho da superfície fresada, espessura e textura da superfície.

#### **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. Os seguintes procedimentos devem ser observados na execução da fresagem do pavimento:

- Devem ser implantadas a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- As áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, e localizadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carregados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- Todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- Caso o material fresado não venha a ser utilizado na execução de novos serviços e venha a ser estocado, deve-se nivelar o

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>35/59</b>

terreno do estoque, de modo permitir a drenagem conveniente da área e a retirada do material fresado quando necessário.

- É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

#### **Critérios de medição e pagamento**

O serviço deve ser medido em metro quadrado de fresagem asfáltica. O volume é calculado multiplicando-se a extensão obtida a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal e espessura de projeto dos locais efetivamente fresados.

#### **04.03.000 Demolição de sarjeta (item 4.1.4)**

A CONTRATADA deverá realizar a demolição de toda e qualquer sarjeta danificada ou com declividade comprometida, de forma a corrigir o escoamento de águas pluviais e eliminar qualquer indicio de empoçamentos os quais possam danificar o capeamento asfáltico.

A medição será feita por metro quadrado (m2).

#### **04.04.000 Remoção de meio-fio de concreto (item 4.1.5)**


A Contratada deverá executar a remoção do meio-fio nos locais indicados pela Fiscalização. Os entulhos provenientes da demolição deverão ser imediatamente removidos aos locais de bota-fora especificados no projeto.

A medição será feita por metro linear (m).

#### **04.05.000 Remoção de bueiro simples tubular de concreto (item 4.1.6)**

A Contratada deverá executar a remoção de bueiros nos locais indicados pela Fiscalização. Os entulhos provenientes da demolição deverão ser imediatamente removidos aos locais de bota-fora especificados no projeto.

A medição será feita por metro linear (m).

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>36/59</b>

#### **04.06.000 Carga mecanizada de material de qualquer natureza sobre caminhão (Item 4.2.13, 4.1.7)**

Nos serviços de remoção de entulhos, até a distância de 30 km, poderão ser utilizados caminhões basculantes com carga e descarga mecanizados, sem distinção do tipo de revestimento das rodovias ou ruas. A Contratada deverá efetuar a limpeza diária das áreas de serviço e, ao término, entregar os ambientes em condições de uso imediato.

Os materiais oriundos das demolições que não forem aproveitados nos serviços de terraplenagem serão transportados para regiões indicadas pela Fiscalização.

A medição será feita em metro cúbico (m³) para o serviço de carga de material.

#### **05.00.000 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

##### **05.01.000 ESCAVAÇÕES**

##### **05.01.100 Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5m (Item 4.2.1)**


Consiste na abertura de valas com retroescavadeira para assentamento das manilhas da rede de drenagem. O material retirado deverá ser depositado ao lado da vala, uma vez que parte do material será utilizado para o reaterro.

A medição será feita por metro cúbico (m³).

##### **05.01.200 Escavação mecanizada de vala com profundidade de 1,5m até 3,0m (Item 4.2.2)**

Consiste na abertura de valas com retroescavadeira para assentamento das manilhas da rede de drenagem. O material retirado deverá ser depositado ao lado da vala, uma vez que parte do material será utilizado para o reaterro.

A medição será feita por metro cúbico (m³).

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>37/59</b>

#### **05.01.300 Escavação mecanizada de vala com profundidade 3,0m até 5,0m (Item 4.2.3)**

Consiste na abertura de valas com retroescavadeira para assentamento das manilhas da rede de drenagem. O material retirado deverá ser depositado ao lado da vala, uma vez que parte do material será utilizado para o reaterro.

A medição será feita por metro cúbico (m³).

#### **05.01.400 Aterros e reaterros (Item 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7)**

Os aterros e reaterros deverão ser realizados em camadas, com material apropriado, devidamente compactado e de acordo com as orientações constantes em cada serviço.

A medição será feita por metro cúbico (m³).

#### **05.01.500 Escoramento de valas (4.2.8, 4.2.9, 4.2.10)**


O escoramento para valas é obrigatório para valas de profundidade superiores a 1,25 m, conforme Portaria nº 18, do Ministério do trabalho, item 18.6.5. O escoramento deverá ser utilizado sempre que as paredes laterais da vala, poços e cavas forem constituídas de solo possível de desmoronamento, bem como em casos que, devido aos serviços de escavação, seja constatada a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços

- **Contínuo**

Escoramento contínuo é aquele que cobre toda a superfície lateral da vala, ou seja, as peças da posição vertical deverão estar justapostas, somente deverá ser usado em solos instáveis. O escoramento contínuo deverá ser usado nos casos em que o terreno não apresentar estabilidade suficiente, tais como argila mole, solos arenosos e/ou na presença de água, ou quando a profundidade de escavação for superior a 3 m.

A medição será feita por metro quadrado (m²).

- **Descontínuo**

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>38/59</b>

Escoramento descontínuo é aquele que não cobre toda a superfície lateral da vala, ou seja, as peças da posição vertical ficam distanciadas entre si. O escoramento descontínuo somente deverá ser usado em solos estáveis. Em solos de argila mole, arenosos e na presença de água não deverá ser usado escoramento descontínuo. O escoramento descontínuo deverá ser usado em valas com profundidade máxima de 3 (três) metros.

A medição será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>).

• **Pontaleteamento**

O Pontaleteamento é um tipo de escoramento utilizado em solos extremamente compactos, e de baixa profundidade. Consiste na contenção lateral das paredes da vala através de pranchas fincadas perpendicularmente ao solo travadas entre si com o uso de pontaletes.

A medição será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**05.01.600 Preparo de fundo de vala (Item 4.2.11)**


Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas. O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala.

A medição será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**05.01.700 Lastro de Areia (Item 4.2.12)**

Lastro de areia são utilizados para regularização de fundos de vala e assentamento de tubulações. Quanto o terreno não possui a capacidade de suporte superior a 0,03 Mpa, é necessário lançar uma camada de material granular, com espessura de 1/3 do DN, acima do fundo da vala, recomendando-se o adensamento hidráulico ou mesmo adensamento com o uso de compactadores mecânicos ou manuais de modo a garantir o suporte adequado ao tubo e a transferência das cargas aplicadas à fundação.

A medição será feita por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>39/59</b>

## **05.02.000 TUBULAÇÕES**


### **05.02.100 Tubo de concreto armado com junta elástica (Item 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7)**



Os tubos de concreto com junta elástica são especialmente indicados para uso em terrenos com baixa capacidade de suporte e em situações convencionais, principalmente naquelas que exijam uma rápida execução e reaterro da rede tubular.

A decisão em utilizar tubos de concreto com junta elástica em grande parte dos trechos a serem executados se basearam em dois fatores principais:

- Custo de execução menor do que o tubo de concreto com Ponta Rígida;
- Menor prazo de execução, ocasionando menos transtorno para a população;

Foi realizado um estudo comparativo dos dois processos construtivos nas quais as redes em tubo de concreto com junta elástica se mostraram mais econômicas que as redes em tubo de concreto com ponta rígida, quando comparado os serviços mínimos necessários para cada tipo de tubulação.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>40/59</b>


		PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA Secretaria Municipal de desenvolvimento Urbano		 SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO		
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE REFERÊNCIA						
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA				FOLHA Nº: 01		
OBRA: Pavimentação, Drenagem e Obras Complementares em diversos logradouros				DATA: Março/22		
LOCAL: Diversos Logradouros				FORMA DE EXECUÇÃO:		
REGIÃO/MÊS DE REFERÊNCIA: Setop Jan/2022 - Sinapi Mar/2022 - Sudecap Jan/2022- DNIT Jan/2022				( ) DIRETA	( X ) INDIRETA	
PRAZO DE EXECUÇÃO: 28 MESES				BDI 30,17%		
MEMÓRIA DE CÁLCULO						
BERÇO DE CONCRETO		COMPR.	TAXA	VOLUME	TAXA CONFORME CADERNO DE ENCARGOS DA SUDECAP	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 400 MM		1.994,12	0,13	m³/m		259,24
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 500 MM		89,92	0,21	m³/m		18,88
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 600 MM		2.834,13	0,25	m³/m		708,53
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 800 MM		2.599,66	0,43	m³/m		1.117,85
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1000 MM		2.316,85	0,66	m³/m		1.529,12
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1200 MM		1.449,25	0,94	m³/m		1.362,30
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1500 MM		660,12	1,50	m³/m		990,18
TOTAL				5.986,10		
FORMAS PARA VALAS		COMPR.	TAXA	VOLUME	TAXA CONFORME CADERNO DE ENCARGOS DA SUDECAP	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 400 MM		1.994,12	0,44	m³/m		877,41
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 500 MM		89,92	0,56	m³/m		50,36
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 600 MM		2.834,13	0,66	m³/m		1.870,53
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 800 MM		2.599,66	0,88	m³/m		2.287,70
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1000 MM		2.316,85	1,10	m³/m		2.548,54
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1200 MM		1.449,25	1,32	m³/m		1.913,01
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1500 MM		660,12	1,66	m³/m		1.095,80
TOTAL				10.643,34		
PLANILHA DE CUSTO PARA TUBOS DE CONCRETO PA-2						
4.3		TUBULAÇÕES				
4.3.1	19.05.01	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 400	M	1.994,12	160,27	
4.3.2	19.05.02	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 500	M	89,92	191,35	
4.3.3	19.05.03	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 600	M	2.834,13	246,81	
4.3.4	19.05.05	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 800	M	2.599,66	418,67	
4.3.5	19.05.07	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1000 MM	M	2.316,85	535,80	
4.3.6	19.05.09	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1200 MM	M	1.449,25	748,09	
4.3.7	19.05.11	REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1500 MM	M	660,12	1.222,88	
4.3.8	19.07.01	CONCRETO PARA BERÇO E CONTRA BERÇO DE REDE TUBULAR	M3	5.986,10	472,29	
4.3.9	19.08.01	FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	M2	10.643,34	22,09	
TOTAL					10.829.841,14	
PLANILHA DE CUSTO PARA TUBOS DE CONCRETO COM JUNTA ELÁSTICA						
4.3.1	40.87.04	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=400MM	M	1.994,12	175,71	
4.3.2	40.87.05	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=500MM	M	89,92	244,73	
4.3.3	40.87.06	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=600MM	M	2.834,13	272,95	
4.3.4	40.87.08	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=800MM	M	2.599,66	415,94	
4.3.5	40.87.10	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1000MM	M	2.316,85	559,02	
4.3.6	PMLS-13	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1200MM	M	1.449,25	647,57	
4.3.7	40.87.15	TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1500MM	M	660,12	1.229,33	
TOTAL					6.863.125,96	
ECONOMIA MÍNIMA					3.966.715,18	
PERCENTUAL					37%	

AUTORES

CONFERIDO

VISTO



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>41/59</b>

O estudo ignorou o efeito tempo na execução, na qual iria aumentar ainda mais diferença de custo entre os dois sistemas, uma vez que a execução da rede com tubos de concreto com ponta rígida é mais lenta e por consequência afeta negativamente a administração local.

As escavações e por consequência os reaterros são menores nos tubos de concreto com junta elástica uma vez que a largura de vala para este tipo de tubo pode ser menor conforme tabelas e fórmulas do Caderno de Drenagem da Sudecap.


TUBOS DE CONCRETO COM JUNTA ELÁSTICA				TUBOS DE CONCRETO PA-2			
		LARGURA DA VALA (CM)				LARGURA DA VALA (CM) MENOR OPÇÃO (Prof.< 2m)	
		FÓRMULAS					
DN	DE	$L=1,25DE+0,30$	$L=DE+0,40$	DN	Pontaletes	Descontínuo e Contínuo.	Estaca Prancha
400	427	0,83	0,83	400	0,9	1	1,1
500	534	0,97	0,93	500	100	1,15	1,25
600	634	1,09	1,03	600	1,15	1,25	1,35
800	839	1,35	1,24	800	1,4	1,6	1,7
1000	1046	1,61	1,45	1000	1,9	1,9	1,9
1200	1246	1,86	1,65	1200	2,2	2,2	2,2
1500	1546	2,23	1,95	1500	2,7	2,7	2,7

A diferença de custo também poderia ser maior caso o projeto apontasse a necessidade de execução de contra-berço nos tubos PA-2.

Uma vez que a execução da rede em tubos de concreto com junta elástica se mostrou mais econômica e com menor prazo de execução, este foi o sistema de execução adotado para a maioria da rede a ser executada, ressalvados quando por questões técnicas o projetista determinou outro tipo de tubulação ou por indisponibilidade do material na região.

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- Guincho ou caminhão com grua ou guindauto;
- Caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- Betoneira ou caminhão;
- Depósito de água;
- Retroescavadeira,

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>42/59</b>

- Escavadeira
- Compactador manual ou mecânico;
- Ferramentas manuais.

### **Materiais**


Observar as mesmas condições para rede tubular de concreto simples e armado inclusive quanto ao empilhamento horizontal máximo recomendado.

### **Execução**

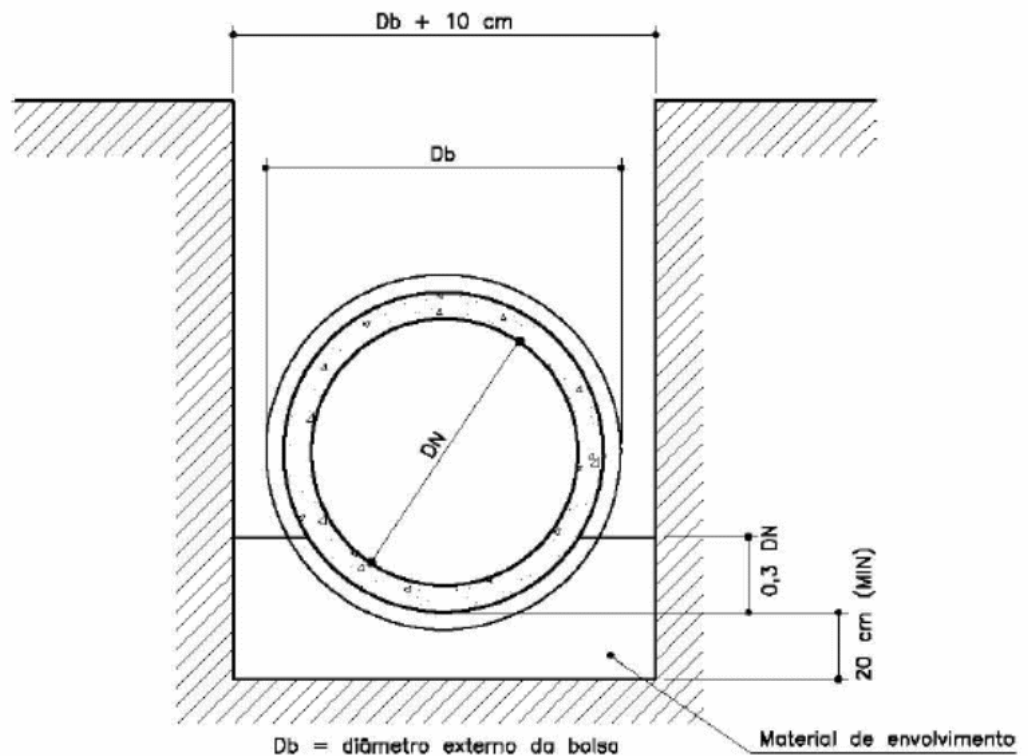
Para valas de profundidade até 4,0 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retro escavadeiras, podendo ser utilizada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4,00 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

O assentamento da tubulação deverá ser feito diretamente sobre o fundo da vala após regularização e compactação. No fundo da vala deverão ser executadas escavações para acomodar as bolsas de forma a permitir que o corpo do tubo fique totalmente apoiado. Caso o terreno não possua a capacidade de suporte superior a 0,03 Mpa, é necessário lançar uma camada de material granular (areia, pó de pedra, brita ou cascalho), com espessura de 1/3 do DN, acima do fundo da vala, recomendando-se o adensamento hidráulico ou mesmo adensamento com o uso de compactadores mecânicos ou manuais de modo a garantir o suporte adequado ao tubo e a transferência das cargas aplicadas à fundação.


O assentamento deve ser executado de jusante para montante e o tubo seguinte deverá ser descido para assentamento, com o anel de vedação montado na ponta mesmo. O assentamento deve começar pelo encaixe da ponta do tubo com o anel na bolsa do tubo assentado. Inclinação dos dispositivos deve estar entre 0,4 % e 5 %. O material que completa o envolvimento da tubulação poderá ser o mesmo retirado da vala, desde que apresente condições de compactação conforme especificado em projeto (mínima de 85% PN). Caso contrário, deverá ser utilizado material apropriado.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>43/59</b>

A largura da vala depende da profundidade e da necessidade ou não de escoramento. Usualmente adota-se a largura da vala sem escoramento igual ao diâmetro externo da bolsa acrescido de 10 cm.




O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12654, NBR 12655 e dosado experimentalmente para a resistência a compressão ( $f_{ck \text{ min}}$ ) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>44/59</b>

*Tabela 2 – Altura mínima de recobrimento*

TUBOS CLASSE	DIÂMETRO INTERNO	ALTURA DE ATERRO SOBRE O TUBO	
		MÍNIMA	MÁXIMA
<b>NBR 8890/2003</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
<b>PS - 2</b>	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,55	4,60
<b>PA-1</b>	0,70 e 0,80	0,55	4,75
	0,90	0,55	4,75
	1,00	0,55	4,75
	1,20 e 1,50	0,55	4,75
<b>PA-2</b>	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,50	5,75
	0,70 e 0,80	0,50	6,15
	0,90	0,50	6,40
	1,00	0,45	7,05
	1,20 e 1,50	0,40	8,00
<b>PA-3</b>	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,35	11,00
	0,70 e 0,80	0,35	11,15
	0,90	0,30	11,45
	1,00	0,30	11,75
	1,20 e 1,50	0,30	12,15

Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação. Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios. O diâmetro mínimo a ser adotado para as redes tubulares, deverá ser o que atenda as vazões calculadas, que evite entupimentos e facilite os trabalhos de limpeza. Para especificação da classe, do tubo, deve-se adotar a classe correspondente à força igual ou superior que resulta

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>45/59</b>

do cálculo, devendo atender a carga mínima de fissura (trincas como a carga mínima de ruptura, no ensaio de compressão diametral).

*Tabela 3 – Cargas mínimas de trinca e de ruptura (NBR8890)*

DN (mm)	Água pluvial								Esgoto sanitário					
	Carga mín. de trinca (KN/m)				Carga mín. de ruptura (kN/m)				Carga mínima de trinca (KN/m)			Carga mínima de ruptura (kN/m)		
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	EA2	EA3	EA4	EA2	EA3	EA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54	18	27	36	27	41	54
400	16	27	36	48	24	36	54	72	24	36	48	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90	30	45	60	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108	36	54	72	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126	42	63	84	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144	48	72	96	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162	54	81	108	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198	66	99	132	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216	72	108	144	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270	90	135	180	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315	105	158	210	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360	120	180	240	180	270	360
Carga diametral de fissura / ruptura kN/m														
Qd	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1. Carga diametral de fissura ou ruptura (Qd) é a relação entre a carga de trinca ou ruptura e o diâmetro nominal do tubo 2. Para tubos simples com $D \leq 400$ mm, a carga mínima de ruptura é a correspondente a este valor. 3. Outras classes podem ser admitidas mediante acordo entre fabricante e comprador, devendo ser satisfeitas as condições estabelecidas nesta norma para tubos de classe normal. Para tubos armados a carga de ruptura deve corresponder a 1,5 da carga de fissura mínima.														

Nomenclatura:


PS = Tubo de concreto simples para águas pluviais; ES = Tubo de concreto simples para esgoto sanitário;  
PA = Tubo de concreto armado para águas pluviais; EA = tubo de concreto armado para esgoto sanitário;

A medição será feita por metro linear (m).

#### 05.02.200 Tubo de concreto armado PA1 (Item 4.3.10)

Para diâmetro em que não há disponibilidade de tubos de junta elástica em locais onde não há limitações para o uso de tubos convencionais, optou-se pelo uso de tubos de concreto junta rígida PA1.

Os procedimentos de escavação de vala e os equipamentos são semelhantes aos usados no assentamento de tubos junta elástica, citados acima, acrescentando-se betoneira, carrinho de concretagem e vibrador para a execução do berço de concreto. O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 16697), agregados (NBR 7211) e água. A composição volumétrica da mistura deverá ser de 1:3:6, cimento, areia e brita, devendo ser alcançado o FCK mínimo de 10 MPa. Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3. A argamassa de rejuntamento no encontro dos tubos

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>46/59</b>


deverá obedecer a mesma curvatura da bolsa. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

O terreno deverá estar compactado mecanicamente por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio na execução do berço. A execução da porção inferior do berço deve ser feita até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos vibrando o concreto mecanicamente. Se durante a execução for constatado solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação o berço deve ser executado sobre um enrocamento de pedra de mão jogada. Será feita a instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação. A complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos deverá ser executada vibrando o concreto mecanicamente. Retirar as fôrmas laterais ao berço, após a cura do concreto e proceder o rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).

A execução do reaterro, deve ser feita preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais.

No preço está incluso a regularização e apiloamento de fundo de vala, o assentamento e rejuntamento de tubos, o reaterro manual até 20 cm acima da geratriz superior e demais serviços e materiais atinentes. A medição será feita por metro linear (m).



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>47/59</b>

### **05.02.300 Tubo de PEAD corrugado (Item 4.3.8, 4.3.9, 4.3.11, 4.3.13)**

Indicado em projeto nos locais em que se faz necessário ter uma melhor eficiência hidráulica (menor manning), menor recobrimento e menor largura de vala em função das características locais. Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto. Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos. Transportar o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no chão). Aplicar a pasta lubrificante na bolsa do tubo e na parte aparente do anel. Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando o tubo. Deve-se verificar o alinhamento da tubulação, o sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

A medição será feita por metro linear (m).

### **05.02.400 Fornecimento e lançamento de areia em dreno e pátio (Item 4.3.12)**

Está previsto o lançamento de areia para o assentamento das tubulações e drenos. Consulte os procedimentos destes serviços para mais detalhes.

A medição será feita por metro cúbico (m³).

## **05.03.000 CAIXAS PLUVIAIS**

### **05.03.100 Boca de Lobo (Item 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3)**

A boca-de-lobo é uma caixa dotada de grelha, as vezes combinada com uma cantoneira, com finalidade de coletar águas superficiais e encaminha-las aos poços de visita ou caixas de passagem. A boca-de-lobo pode ser instalada em pontos intermediários ou em pontos baixos das sarjetas;


São constituídas de:

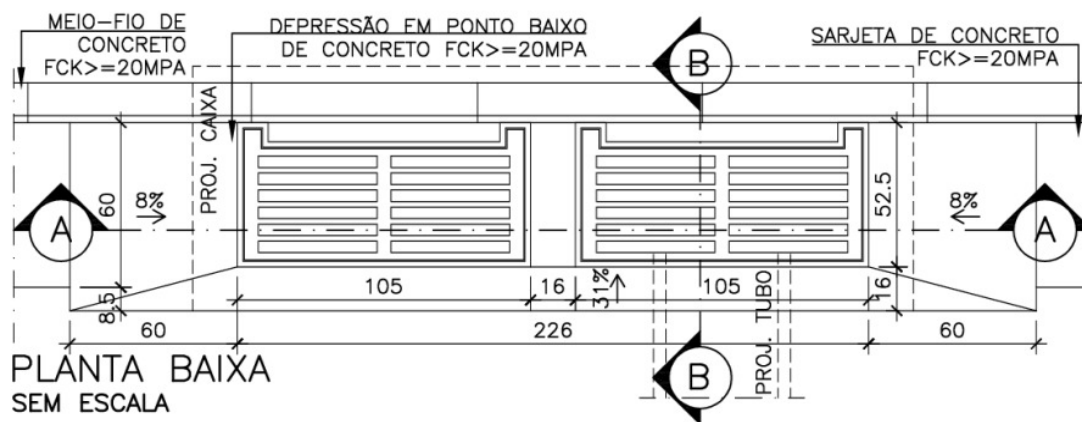
- Caixa de alvenaria em blocos de concreto de 20 cm, ou em concreto fck  $\geq 20$  Mpa







	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>50/59</b>



#### **05.03.200 Caixa de drenagem (Item 4.4.5, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8)**


As paredes laterais serão em alvenarias de blocos de concreto cheio e armação, espessura 19cm, concreto fck 15MPa. O fundo será em concreto estrutural fck 25MPa e as tampas e grelhas em ferro fundido. As dimensões serão conforme projeto.

#### **05.03.300 Caixa de drenagem (passagem) (Item 4.4.4)**

As paredes laterais e fundo das caixas de passagem serão em concreto estrutural com  $FCK \geq 20 \text{ MPa}$  e as espessuras indicadas nos desenhos. A tampa das caixas de passagem constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado, de resistência,  $FCK \geq 20 \text{ MPa}$ . Para conformação da calha interna da caixa de passagem será feito o enchimento em concreto com  $FCK \geq 20 \text{ MPa}$ . As fôrmas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas, de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 mm.

A medição será por unidade (unid.)

#### **05.03.400 Poço de Visita (Item 4.4.9, 4.4.10, 4.4.11, 4.4.12, 4.4.13, 4.4.14, 4.4.15, 4.4.16, 4.4.17, 4.4.18, 4.4.19, 4.4.20, 4.4.21, 4.4.22, 4.4.23, 4.4.24, 4.4.25)**

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>51/59</b>

Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação destas tubulações às bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados de Ferri fundido, que serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ao nível da via pública. As chaminés serão construídas em alvenaria com blocos de concreto ou em anéis de concreto, conforme mencionado em projeto. Terão sempre a forma circular e diâmetro de 80 centímetros.

A medição do poço de visita será feita por unidade (un), assim como os tampões. As chaminés serão medidas por metro linear (m).

#### **05.04.000 BUEIROS E DISSIPADORES**


##### **05.04.100 Bueiros (Item 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4)**

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto. Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

Norma técnica de referência: NORMA DNIT 023/2006 – ES

As bocas de bueiro serão medidas em unidades e o corpo dos bueiros em metro linear.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>52/59</b>

#### **05.04.400 Ala de rede (Item 4.5.10, 4.5.11, 4.5.17)**

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.


Os equipamentos necessários à execução dos serviços previstos, inclusive equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de trabalho, de acordo com as especificações do fabricante e normas vigentes.

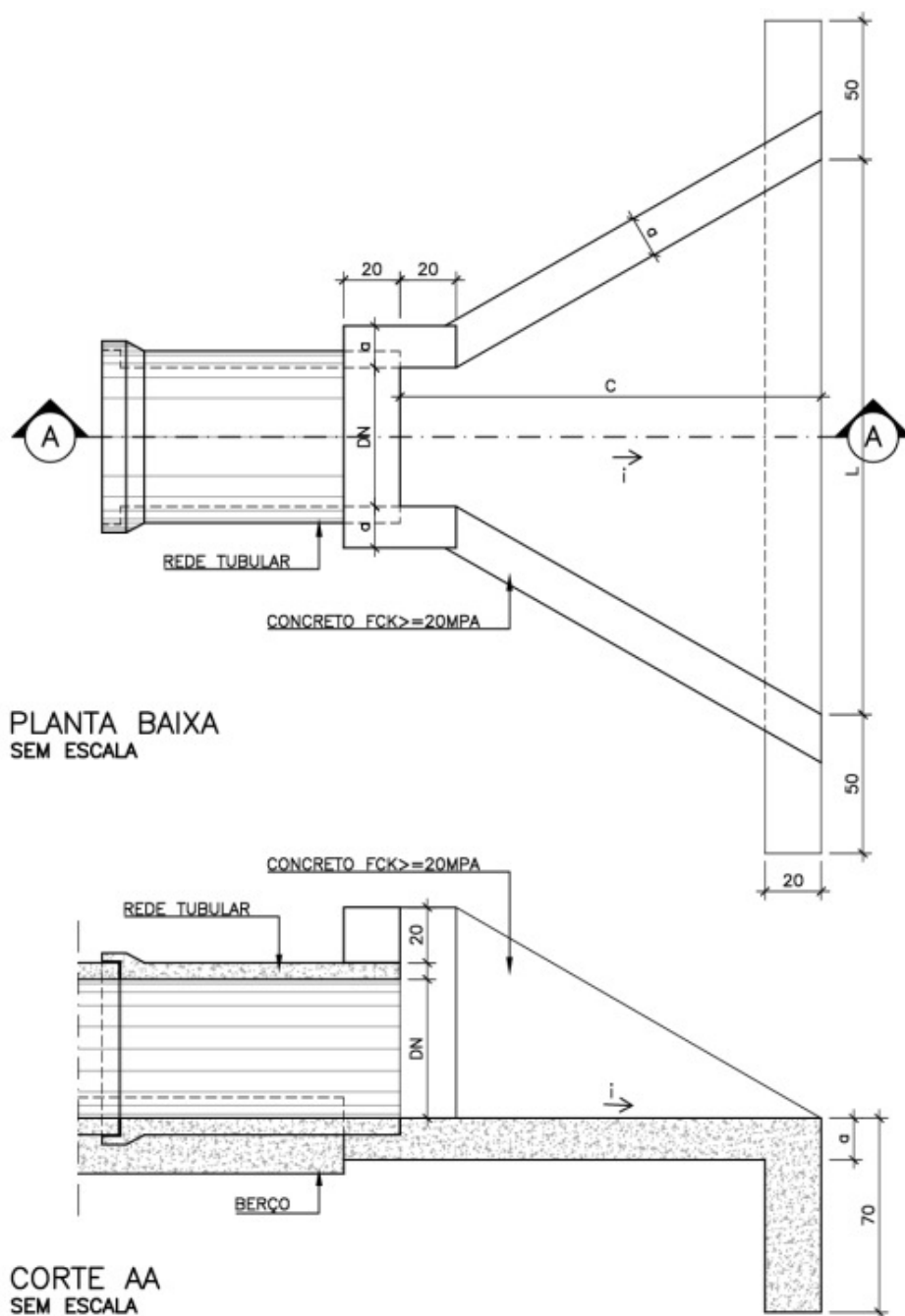
As paredes e o piso da ala serão em concreto estrutural com resistência FCK 20 Mpa.

A medição será por unidade (unid.)

#### **05.04.500 Enrocamento (Item 4.5.5, 4.5.6, 4.5.7, 4.5.8)**

Conforme projeto, será feito um enrocamento de pedra de mão arrumada, a pedra deve ser assentada de forma que não fique apresentando aberturas, com lastro de concreto ciclópico com fck de 20 Mpa com agregado adquirido tendo uma espessura de 0,30m.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>53/59</b>




#### 05.04.500 Dissipador de energia (Item 4.5.12, 4.5.13, 4.5.14, 4.5.15)

Dissipador de energia - dispositivo que visa promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da própria canalização de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes. Os dispositivos abrangidos por esta

AUTORES

CONFERIDO

VISTO

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>54/59</b>

Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem.


Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares. Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá-carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) guincho ou caminhão com grua ou Munck;
- i) serra elétrica para formas.

O processo executivo para implantação do dissipador de energia é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar formas de madeira convencionais ou formas deslizantes. Em função da posição relativa dos dissipadores em relação ao ponto de suprimento o concreto deverá ser lançado na fôrma preferencialmente por bombeamento. Caso venha a ser utilizada calha em forma de “bica” deverão ser adotadas rotinas de controle de modo a reduzir a segregação dos materiais componentes do concreto, não sendo permitido o basculamento diretamente na fôrma.

#### **05.04.500 Descida d'água (Item 4.5.16)**

A descida d'água é o dispositivo de drenagem empregado para conduzir para fora do corpo da via, o caudal proveniente da pista ou dos cortes, objetivando reduzir ou eliminar o efeito erosivo das águas pluviais.

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>55/59</b>

A descida d'água adotada neste projeto é do tipo degrau: são descidas d'água que possuem dispositivos de amortecimento de queda (degraus), devendo ser aplicadas em taludes de altura superior a 3 m. As descidas d'água serão sempre da forma padronizada obedecendo ao desenho tipo, do Caderno de Encargos da Sudecap, na qual contém tabelas base de consumo dos materiais de acordo com o diâmetro da descida. Para este projeto, está prevista a execução de uma descida com diâmetro de 600mm

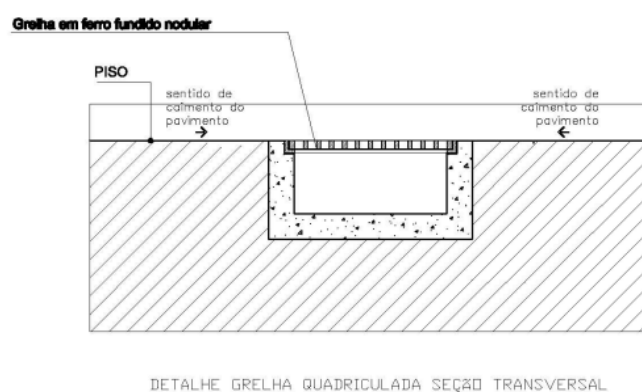
A medição da descida d'água será por unidade (unid.).

#### **05.04.500 Canaleta de concreto (Item 4.5.9)**

Canaleta é o dispositivo de drenagem superficial aplicado, principalmente, no direcionamento das águas pluviais nos taludes de corte e aterro, a fim de se evitar erosões, pátios pavimentados, passagens com fluxo de água superficial.

A canaleta a ser adotada neste projeto é retangular em concreto, com grelha em barras horizontais de ferro fundido nodular nas dimensões internas: 30 x 30cm x 403cm.

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência (fck) mínima de 20,0 MPa para concretos moldados "in loco"



### **06.00.000 URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES**


#### **06.01.000 Sarjeta (Item 6.2)**

Trata-se de um elemento de drenagem superficial que permite o escoamento da água até bocas de lobo e saídas de água.

AUTORES

CONFERIDO

VISTO


	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>56/59</b>

A espessura deverá ser de no mínimo 7cm, largura de 50cm e o concreto deverá ter fck mínimo de 15MPa.

#### **Recomendações de execução:**

- O preparo do terreno de fundação das sarjetas abrangerá uma faixa de compatível com a largura da sarjeta indicada em projeto e deverá ser efetuada cuidadosamente e de modo uniforme com auxílio de soquetes manuais ou mecânicos com peso mínimo de 10 quilos e seção não superior a 20 x 20 centímetros, quando manuais.
- Concluída a compactação do terreno de fundação das guia e sarjetas, a superfície deverá ser devidamente regularizada de acordo com a seção transversal do projeto e de forma a apresentar-se lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.
- O corte do bordo da capa asfáltica deverá estar corretamente perpendicular à estrutura do pavimento. Cortar a capa asfáltica, na junção com a futura sarjeta, empregando ferramenta de corte adiamantado;
- Empregar equipamento de corte convencional, como os marteletes pneumáticos, nas situações de espessuras maiores por sobrecapas asfálticas ou pavimentos poliédricos subjacentes. Realinhar o corte com ferramentas adequadas;
- Adensar o concreto lançado e evitar manchas de cimento sobre a capa asfáltica. Em hipótese alguma lançar o concreto usinado a ser empregado na execução de sarjeta sobre o revestimento asfáltico recém executado;
- Após o adensamento, a superfície de sarjetas, deverá ser modelada com gabarito e acabada com auxílio de desempenadeira de madeira, até apresentar uma superfície lisa e uniforme.
- A altura das juntas deverá estar compreendida entre 1/3 e 1/4 da espessura da sarjeta e sua largura não deverá exceder a 1 cm.
- Os corpos de prova durante a concretagem deverão ser moldados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT, cujos resultados deverão ser apresentados à fiscalização.



	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>57/59</b>

- Verificar a espessura e largura da sarjeta a cada segmento de 25 m: observar as tolerâncias mínimas de largura em 1 cm e espessura em 0,5 cm a cada segmento de 25 m.
- Fixar régua para direcionar a ação da desempenadeira e evitar rescaldos de concreto sobre a capa asfáltica;
- Alisar a superfície com desempenadeiras de aço para diminuir a rugosidade das peças. Observar declividade correta do escoamento pluvial, afim de evitar empoçamentos;
- Colocar chapas de ferro ou madeira reforçada sobre os trechos de entrada de garagens, durante o período de execução e cura;
- Reparar eventuais pisoteamentos, rolagem de pneus ou vandalismos sobre as peças executadas, durante o período de cura do concreto;
- Proteger toda extensão do serviço executado, empregando sinalizadores como cones, pedras, demolições de asfalto existentes no local de serviço;
- Inserir juntas secas para dilatação das peças, com espaçamento de 5 metros, antes do endurecimento do concreto, utilizando ferramenta cortante como indução do processo, sem seccionar totalmente a estrutura.
- Aspergir água para cura do concreto, em intervalos, conforme estado do tempo;
- Antes da execução de pavimento poliédrico, executar a sarjeta conjuntamente com o meio-fio. Empregar formas para o correto alinhamento da sarjeta.

No preço está incluso escavação, apilaomento e transporte com retirada do material escavado. As sarjetas serão medidas em metro linear.

#### **06.02.000 Meio-fio (Item 6.1)**


Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

#### **Materiais**

AUTORES

CONFERIDO


VISTO

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>58/59</b>

O meio-fio será do tipo pré-fabricado em concreto fck 20MPa e deverá ter preferencialmente as dimensões (12X16,7X35)cm. As peças devem ser produzidas com o uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento. As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas. Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços.

#### **Recomendações de execução:**

- Poderão ser utilizadas ferramentas manuais como alavancas de aço, carrinho de mão, colher de pedreiro, pás de corte, pás de concha, soquete manual e etc.
- Os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado
- Evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques;
- Apiloar o fundo da cava de assentamento;
- Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução;
- Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo;
- Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução, concordando possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências;
- Empregar, nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento igual à metade do padrão, para melhor concordância e simetria;
- Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio;
- Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados;

	<b>PREFEITURA DE LAGOA SANTA - MG</b>	
	PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS - LAGOA SANTA/MG.	DATA: <b>AGOSTO/2022</b>
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	FOLHA: <b>59/59</b>

- Filetar o rejuntamento das peças com ferramenta apropriada;
- Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta;
- Nas entradas de garagens, deverão ser rebaixados 4 (quatro) meios-fios (= 3,20 m), podendo chegar até 4,80 m. Os meios-fios da extremidade do rebaixo deverão ser assentados inclinados, permitindo que, quando da execução do passeio, se forme uma rampa no sentido longitudinal do mesmo, na entrada da garagem.

Será medido em metro linear.

#### **06.03.000 Cortadora de piso (Item 6.3)**

- Serviço necessário durante a execução da sarjeta. Checar se os EPC necessários estão instalados. Usar os EPI exigidos para a atividade. Cortar o perímetro do trecho do pavimento a ser removido com a cortadora de piso/asfalto. Remover o pavimento asfáltico com uso de escavadeira hidráulica.

A medição será feita por carga horária produtiva (CHP).